GE Industrial
Control Systems

GEEP-352-F

Instructions

Custom 8000®
Moteur d'Induction Vertical

Totalement Fermé Refroidissement à l'Air
Axe Massif et Creux

Ces instructions ne prétendent pas couvrir tous les détails ou les variations de l'équipement ni proposer toutes les possibles contingences liées à l'installation, à l'opération ou à la maintenance. Dans le cas où des informations complémentaires seraient désirées ou dans le cas de problèmes particuliers survenant et ne correspondant pas suffisamment aux besoins de l'acheteur, le sujet devra être envoyé à GE Industrial Control Systems. Custom 8000® est une marque enregistrée de General Electric Company.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

SOMMAIRE

Objet	Page
Introduction	3
Réception, manutention et stockage	5
Installation	7
Câblage et Mise à la Terre	9
Opération	11
Maintenance – Généralités	17
Maintenance – Recommandations de Lubrification à l'Huile	21
Maintenance – Roulements	23
Difficultés Oérationnelles	26
Rechanges	31
Identification des Pièces – Configuration des Accouplements et Roulements	33
Installation - Moteur Vertical	41
Description de la Machine	45
Identifications des Pièces	48

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Introduction

Général

L'objet de ce manuel d'instruction est de fournir la description du produit et de donner les instructions afin de le recevoir, de le manutentionner, de l'opérer, et de réaliser sa maintenance et ceci associé à des informations d'utilité générale. Malgré tout le soin prodigué dans la préparation de ce manuel d'instruction de manière à assurer sa précision technique, aucune responsabilité n'est prise sous quelque forme que ce soit par General Electric Company en ce qui concerne toute conséquence originaire de son utilisation. En cas de besoin d'informations complémentaires, veuillez prendre contact avec le bureau le plus proche de la General Electric.

Ce manuel d'instruction devra être disponible à toutes les personnes impliquées dans l'installation et l'opération du moteur. Il devra être consulté avant d'initier toute action sur cette unité.

Précautions de sécurité et Avertissements

Pour l'équipement objet de ce manuel d'instructions, il est important d'observer des précautions de sécurité de manière à protéger le personnel de toute possible blessure. Parmi les nombreuses considérations, le personnel devra être prévenu pour:

- éviter un contact avec des circuits sous tension ou des élements en rotation.
- éviter de contourner ou de rendre inopérants tout type de systèmes de protection.
- éviter une longue exposition à trop courte distance de la machine à de hauts niveaux sonores.
- faire preuve d'attention au moment de la manutention, du levage, de l'opération et de la maintenance de l'équipement.
- avant l'entrée en opération, replacer tous les couvercles retirés pour inspection.

Des pratiques de sécurité en maintenance exécutées par du personnel qualifié sont impératives. Avant d'initier les procédures de maintenance, assurez-vous que:

- l'équipement accouplé à l'arbre ne causera pas de rotation mécanique.
- le bobinage principal du moteur et tous les dispositifs associés aux travaux à exécuter sont hors tension et resteront déconnectés de toutes sources d'alimentation électrique pour toute la durée de la période de maintenance.

Si un test d'isolation à haut potentiel est demandé, les procédures et les précautions décrites dans la NEMA Standards MG-1 et MG-2 devront être suivies.

Des failles de mise à la terre de la carcasse de ce moteur peuvent causer de sérieuses blessures au personnel. La mise à la terre devra être conforme au Code Électrique National et en accord avec les pratiques locales.

ATTENTION: *LES PARTIES SOUS HAUTE TENSION ET ROTATIVES PEUVENT CAUSER DE GRAVES BLESSURES. L'UTILISATION DE TOUT ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE, COMME L'UTILISATION DE TOUTE PUISSANCE CONCENTRÉE ET DE PARTIES ROTATIVES, PEUT ÊTRE DANGEREUSE. L'INSTALLATION, L'OPÉRATION, ET LA MAINTENANCE D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS PAR DU PERSONNEL QUALIFIÉ. UNE FAMILIARITÉ AVEC LA PUBLICATION NEMA MG-2, LES STANDARDS DE SÉCURITÉ POUR LA CONSTRUCTION ET LES GUIDES DE SÉLECTION, D'INSTALLATION ET D'UTILISATION DES MOTEURS ÉLECTRIQUES ET GÉNÉRATEURS, LE CODE NATIONAL ÉLECTRIQUE, ET LES PRATIQUES LOCALES EST RECOMMANDÉE.*

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Publications de référence et Normes

ANSI/NEMA MG-2	Normes de sécurité pour la construction et Guide de Sélection, d'Installation et d'Utilisation des Moteurs Électriques et Générateurs.
ANSI C50.10	Réquisits Généraux pour les Moteurs Synchrones.
IEEE 1	Principes généraux de Limites de Température en Régime des Équipements Électriques.
IEEE 85	Procédures de Test pour Mesures de Bruit d'Air en Mouvement sur des Machines Rotatives.
IEEE 112	Procédures de Test pour Moteurs et Générateurs Polyphasés.
IEEE 115	Procédures de Test pour les Moteurs Synchrones.

Les normes peuvent être obtenues en écrivant à:

National Electrical Manufacturers Association
2101 Street, N.W.
Washington, DC 20037

American National Standards Institute
1430 Broadway
New York, NY 10018
Attention: Sales Department

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
445 Hoes Lane
Piscataway, NJ 08854
Attention: Publication Sales

Considérations sur la Garantie

La couverture de garantie applicable à l'équipement spécifié comme “Identification du moteur” pourra être rencontrée dans le contrat commercial correspondant.

L'équipement devra être opéré en acord avec les spécifications de la plaque du moteur, les normes et codes applicables, et en accord avec le manuel d'instructions de manière à ce que la garantie ait tout son effet durant sa période de validité.

Dans le cas où une question ou une circonstance ne seraient pas couvertes par le manuel d'instructions, ou dans le cas de l'apparition d'un problème, veuillez contacter le représentant du service d'assistance technique General Electricle plus proche.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Réception, Manutention, et stockage

Réception

Si les conditions de transport routier le permettent, la machine est embarquée en usine sous la forme d'un ensemble totalement monté prêt à l'installation. Des plaques de fixation au sol (ou des rails de glissement), si commandés, sont vissés aux pieds du moteur. Occasionnellement, certains accessoires sont livrés séparémment. Toutes les listes d'embarquement doivent être soigneusement vérifiées à leur arrivée. Tout dommage doit être photographié, documenté et, ensuite, immédiatement informé au transporteur ainsi qu'au plus proche bureau de la General Electric.

Manutention

La machine doit être soulevée seulement au moyen des quatre oreilles de levage existantes sur le châssis. Dans le cas où des accouplements ou tout autre élément déséquilibrerait la charge, un câble additionnel devra être utilisé de manière à éviter le basculement ou la rotation. Des entretoises doivent être fixées aux câbles accrochés sur les oreilles de levage de manière à éviter tout dommage de la carcasse pendant les opérations de levage du moteur.

***ATTENTION**: LES OREILLES DE LEVAGE DE LA CARCASSE SONT PROJETÉES POUR UNIQUEMENT SOULEVER LE MOTEUR. NE LES UTILISEZ PAS POUR SOULEVER TOUT TYPE D'ÉQUIPEMENT ACCOUPLÉ TELS QUE DES POMPES, DES COMPRESSEURS, DES ENGRENAGES ET TOUT AUTRE ÉQUIPEMENT. N'UTILISEZ PAS LES OREILLES DE LEVAGE POUR SOULEVER LE MOTEUR ET SON ÉQUIPEMENT ACCOUPLÉ MONTÉS SUR UNE BASE COMMUNE. SOULEVER L'ENSEMBLE AU MOYEN DE CÂBLES PASSANT SOUS LA BASE OU PAR TOUT AUTRE MOYEN EXISTANT SUR CETTE BASE. POUR LES CHARGES EN DÉSÉQUILIBRE (TELS QUE LES ACCOUPLEMENTS, ET AUTRES DISPOSITIFS), DES CÂBLES ADDITIONNELS OU D'AUTRES MOYENS DEVRONT ÊTRE UTILISÉS POUR ÉVITER LE BASCULEMENT.*

N'ESSAYEZ PAS DE SOULEVER LE MOTEUR AU MOYEN DE BOULONS À OEIL FIXÉS DANS LES ALÉSAGES DU COUVERCLE SUPÉRIEUR.

LE NON RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS POURRA CAUSER DES DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT, DES BLESSURES AU PERSONNEL, OU LES DEUX.

Soulevez toujours ou déplacer le moteur avec tous ses boulons, ses écrous et ses goupilles en place, ainsi qu'avec la goupille de blocage de l'arbre montée à la livraison du moteur (fournie seulement sur les moteurs à bagues). Les moteurs dont les paliers sont lubrifiés à l'huile sont livrés exempts d'huile.

Stockage

Si, à l'époque de l'achat, il est spécifié que le moteur sera emballé pour un stockage de longue durée, l'emballage devra être maintenu intact durant toute la période du stockage.

Au cas où le moteur ne rentrerait pas immédiatement en opération, des précautions adéquates devront être prises afin de le protéger durant son stockage. Les instructions à suivre sont fournies pour guider le stockage. L'application rigoureuse de ces instructions est nécessaire au maintien de la garantie.

Durant la fabrication, les tests et la préparation pour l'embarquement, des précautions de base sont prises dans l'usine pour éviter la corrosion des paliers et du bout d'arbre. Le bout d'arbre est traité au moyen d'un revêtement anti-rouille. Tous les moteurs à paliers lubrifiés sont actionnés et testés en usine avec une huile anti-rouille versée dans le système de lubrification. Bien que ces moteurs soient embarqués sans huile, un film d'anti-rouille est conservé sur les parois des paliers durant le transport et pour plus de trois mois en cas de stockage normal. Cependant, à la réception du moteur, le réservoir d'huile des paliers doit être rempli jusqu'au niveau avec l'huile correcte contenant la quantité certaine d'huile anti-rouille. (Voir section intitulée Recommandations des Huiles de lubrification).

Les moteurs lubrifiés à la graisse ont leurs paliers préparés en usine et aucune maintenance préventive est demandée sur les paliers pendant le stockage.

Dans le cas de locaux de stockage propres, secs et abrités, tournez l'arbre de tous les moteurs à deux paliers à

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

des intervalles de trois mois de manière à ce que les roulements soient toujours couverts par un nouveau film d'huile.

Les moteurs équipés de brosses devront avoir les brosses relevées dans le porte-brosses de manière à ne pas avoir contact avec les collecteurs.

Un stockage externe n'est pas recommandé. Hors les conditions météorologiques, les conditions de montage, les conditions d'environnement, etc..., qui peuvent affecter un moteur à vide, des variations de température et d'humidité peuvent causer de la condensation à l'intérieur du moteur, provocant de la rouille et de la corrosion sur les parties métalliques ainsi que la détérioration de l'isolation éléctrique. Dans le cas où le stockage externe ne peut être évité, prenez contact avec l'usine au travers du bureau le plus proche de la General Electric qui vous donnera toutes les informations nécessaires ainsi que les procédures à suivre afin de protéger le moteur. Un manque de protection du moteur peut résulter en une expiration de garantie.

Le local de stockage doit être capable d'offrir une protection contre la pluie, la grêle, la neige, les vents de sable et de poussières, la création de flaques d'eau, les fumées corrosives et les infestations par des vermes ou des insectes. Des vibrations intermittentes ou continues du sol doivent être évitées. Une installation électrique permettant l'utilisation d'un chauffage local et d'un éclairage doit être prévue. Un système de détection d'incendie et un plan de lutte doivent être disponibles. Les moteurs ne peuvent être stockés où ils seraient susceptibles de souffrir des dommages ou encore être exposés à des éclaboussures d'eau, des échappements de fumées ou de poussières. Si nécessaire, montez des palissades ou des parois de manière à obtenir une protection adéquate. Évitez le stockage dans une atmosphère contenant des gaz corrosifs, particulièrement le chlore, l'anidride sulfureux et les oxydes nitreux.

Le moteur en stockage doit être protégé contre la condensation due à l'humidité sur les bobinages et les autres parties critiques De manière à empêcher la condensation, mettez le système de chauffage du moteur sous tension pour conserver la température du moteur au moins 3° au-dessus de celle du local. Durant les périodes de grand froid ou de chute rapide de température, le système de chauffage du moteur peut ne pas être adéquat afin de maintenir ce différentiel de température. Dans ce cas, un chauffage complémentaire peut être demandé.

.

Le moteur stocké doit être inspecté périodiquement et les rapports d'inspection conservés. Les tests et les inspections suivants servent à révéler une détérioration ou une faille des systèmes de protection (abris, revêtements et contrôle de température), du moteur, dans les plus brefs délais. Inspectez le local de stockage suivant les critères ci-dessus exposés et inspectez le moteur stocké de la manière suivante:

1. Dommages physiques.

2. Propreté.

3. Traces de condensation.

4. Intégrité ds revêtements de protection.

5. Conditions de la peinture - décoloration.

6. Traces de vermes ou d'activités d'insectes.

7. Opération satisfaisante du système de chauffage. Il est recommandé qu'un système d'alarme soit mis en place pour entrer en opération en cas de chute de courant dans les élements chauffants. Les alarmes doivent être immédiatement traitées.

8. Enregistrez la température ambiante et l'humidité relative près du moteur, la température du bobinage (en utilisant les RTD’s), la résistance de l'isolation et le sens de polarisation. Reportez-vous à la page 12 pour obtenir les informations vous permettant de déterminer la résistance d'isolation et le sens de polarisation.

L'expérience montre que des précautions adéquates durant le stockage empêchent une détérioration coûteuse des élements et de longues procédures de maintenance à l'installation et à la mise en route.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Installation

Local d'installation

Le local d'installation de l'équipement connecté détermine la localisation du moteur. Les moteurs et générateurs demandent cependant de grands volumes d'air propre pour leur réfrigération et ces équipements ont des réquisits d'environnement qui doivent être considérés. Ceux-ci sont:

1. Un local d'installation propre et bien ventilé.

2. Le type de carcasse du moteur doit être en accord avec son local d'installation, d'environnement et son ambiance de travail.

3. Si le local d'installation n'est pas suffisament propre, sans poussières et particules, le moteur devra posséder des filtres à air ou, dans les cas les plus sévères, le moteur devra être enfermé en cabine.

4. D'autres équipements, des murs, des édifices, etc. ne doivent pas restreindre la ventilation du moteur et permettre à l'air de ventilation de recirculer.

5. Un espace adéquat autour du moteur pour permettre une maintenance normale.

6. Un espace en hauteur suffisant pour permettre de retirer le couvercle supérieur.

7. Un environnement sans gaz corrosifs et sans liquides (aussi bien acides que bases).

ATTENTION: *L'INSTALLATION DU MOTEUR OÙ DES PRODUITS INFLAMMABLES OU DES VAPEURS COMBUSTIBLES ET/OU DES POUSSIÈRES SONT UN RISQUE POTENTIEL D'EXPLOSION OU D'INCENDIE DEVRA ÊTRE CONFORME AU CODE NATIONAL ÉLECTRIQUE, ARTICLES 500-503, ET EN ACCORD AVEC LES PRATIQUES LOCALES. UNE GRANDE ATTENTION EST DEMANDÉE DANS LE CAS DES MOTEURS FOURNIS AVEC UNE CARCASSE PROTÉGÉE CONTRE LA POUSSIÈRE ET L'IGNITION, LE DÉMONTAGE ET LE REMONTAGE DES DISPOSITIFS ACCESSOIRES, OU DES CONDUITES DOIT SE FAIRE LE PLUS SOIGNEUSEMENT POSSIBLE DE MANIÈRE À EMPÊCHER L'ENTRÉE DE POUSSIÈRES OU DE COPEAUX CAR CEUX-CI POURRAIENT DÉTRUIRE LES SYSTÈMES ANTI-EXPLOSION ET DE PROTECTION CONTRE LES POUSSIÈRES ET L'IGNITION.*
SI DE LA POUSSIÈRE INFLAMMABLE OU DE LA SUIE SONT PRÉSENTES DANS L'ATMOSPHÈRE, LA TEMPÉRATURE DE LA SUPERFICIE DES ÉLEMENTS DE CHAUFFAGE, SI FOURNIS, NE POURRA DÉPASSER 80 POURCENT DE LA TEMPÉRATURE D'IGNITION. RAPPORTEZ-VOUS À L'USINE POUR PLUS D'INFORMATIONS SUR LA TEMPÉRATURE DE CETTE SUPERFICIE. DE LA POUSSIÈRE ET/OU DE LA SUIE NE DEVRONT PAS SE DÉPOSER SUR LA SURFACE DES ÉLÉMENTS DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE.
EN CAS DE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS, IL Y AURA DE GRANDS RISQUES D'ENDOMMAGER LE MOTEUR, DE BLESSER LE PERSONNEL, OU MÊME LES DEUX.

Fondations

Les dimensions de montage du moteur et le minimum de dureté des fondations demandées pour supporter de manière adéquate le moteur sont fournis sur le croquis. Un dessin général certifié est fourni par l'usine tout de suite après le reçu de la commande, et l'information ci-dessus est essentielle pour la planification et la construction des fondations.

Des fondations proprement construites sont essentielles afin d'assurer les alignements corrects horizontal et vertical du moteur et de l'équipement actionné, pour supporter les masses, pour résister aux couples de réaction, pour absorber toute force cyclique ou dynamique engendrée par l'équipement actionné et pour éviter une amplification des vibrations. Vu que de bonns fondations sont un élément de base pour une opération satisfaisante, il est recommandé qu'une personne techniquement compétente en construction de fondations soit consultée.

Bien que la qualité des fondations soit de la responsabilité du client, les suggestions suivantes sont fournies comme guides. Des fondations en béton sont

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

préférables à tout autre type de fondations. Celles-ci doivent être renforcées et doivent être profondes de manière à créer une base plus robuste. Le dessus des fondations doit se trouver à environ un pouce au-dessus du sol en remblais.

Si le moteur doit être monté sur une structure en acier ou sur le sol d'un édifice, le poids et les réquisits minimum de dureté stipulés sur le croquis doivent être respectés. De plus, les forces dynamiques du système structurel en son entier, du moteur jusqu'aux pieds de la structure, doivent être considérées.

Montage

Le moteur possède deux pieds de montage sur toute sa longueur, un de chaque coté, consistant en deux barres en acier ne faisant qu'une pièce avec la carcasse. Quand des cales ou des plaques de fondation sont utilisées, leur fonction est d'agir comme entretoises entre les véritables fondations et le moteur. Elles deviennent une partie des fondations. De plus, si celles-ci sont utilisées, il est important qu'elles soient robustement liées au fondations afin de résister aux couples appliqués et aux forces de vibration normales. Il est aussi impératif qu'elles soient supportées par les fondations et localisées sur un plan nivelé.

Placez le moteur sur les fondations (plaques de fondation, si utilisées) avec son arbre approximativement aligné et à bonne distance de l'arbre de la machine à être accouplée. Utilisez des cales sous les pieds de manière à ajuster la hauteur d'arbre correcte. Reportez-vous au croquis pour plus d'informations sur la position des cales et le type de cales ainsi que leur hauteur. Quand cet alignement préliminaire est réalisé, mettez les boulons d'ancrage mais ne les serrez pas avant que l'alignement final soit obtenu.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Câblage et Mise à la Terre

***ATTENTION**: LE CÂBLAGE DU MOTEUR ET DE CONTRÔLE, LA PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES ET LA MISE À LA TERRE DOIVENT ÊTRE CONFORMES AU CODE NATIONAL ÉLECTRIQUE ET EN ACCORD AVEC LES PRATIQUES LOCALES.*
LE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS POURRA ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT, BLESSER LE PERSONNEL, OU MÊME LES DEUX.

Connections de puissance

Le bobinage du stator est déterminé dans le boîtier de puissance. Les connections faites sur le bobinage du stator doivent être faites suivant le schéma de connection du stator du moteur ou suivant le schéma montré sur la plaque du moteur. Le stator est bobiné de manière à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, faisant face à l'actionnement opposé et donc la séquence de phases du voltage appliqué est is T1, T2, et T3 (c'est-à-dire, quand les phases d'alimentation connectées aux câbles de puissance atteignent un positif maximum dans cet ordre). Le sens de rotation peut changer en inversant deux quelconques de ces connections. Cependant, le moteur doit toujours tourner dans le sens des aiguilles d'une montre vu de l'actionnement opposé et, à moins qu'il n'ait été vendu avec un sens de rotation contraire ou encore avec un double sens de rotation étant entendu que les ventilateurs, ou d'autres dispositifs doivent être directionnels. Des moteurs fournis avec un seul sens de rotation possèdent une flèche en bout d'arbre. Si le client désire opérer le moteur dans un sens opposé, il doit premièrement consulter l'usine pour en vérifier la possibilité au travers du bureau General Electric le plus proche.

Avant que toute connection électrique soit réalisée entre le moteur et le câble de puissance du client, il est souhaitable de vérifier la résistance d'isolation du bobinage de manière à déterminer si le bobinage est suffisamment sec pour pouvoir réaliser en toute sécurité cette opération. Voir la section intitulée Résistance d'Isolation à la page 12. Cette vérification permet d'éviter d'avoir à casser les connections électriques dans le futur.

Les câbles du bobinage du stator sont terminés par des connecteurs à être vissés sur des connecteurs correspondants du câble de puissance du client. Les connections vissées doivent être isolées de manière adéquate, phase à phase et à la terre.

Le bobinage du rotor des moteurs d'induction à bagues se termine sur les anneaux du collecteur. Les connections externes du faisceau des brosses doivent être faites suivant le schéma de connection du rotor du moteur ou suivant le schéma fixé à l'intérieur du couvercle de collecteur. L'ampérage du bobinage du rotor à une certaine puissance avec les anneaux collecteurs en court-circuit (c'est-à-dire, sans impédance externe dans le circuit du rotor), est montré sur la plaque du moteur comme Ampères secondaires. Le voltage d'anneau à anneau du bobinage du rotor avec rotor bloqué, est montré sur la plaque du moteur comme Volts Secondaires. Veuillez noter que le moteur ne doit pas tourner en sens contraire pour s'arrêter ou pour toute autre raison, au moyen d'un contrôle externe à moins que celui-ci ait été commandé de cette manière pour réaliser une telle opération. L'inversion augmenterait le voltage d'anneau à anneau de deux fois par rapport à ce qui est inscrit sur la plaque du moteur. Cependant, l'isolation du rotor doit être projetée pour travailler dans ces conditions. Des questions relatives à ce sujet doivent être reportées au bureau General Electric le plus proche. Un soin particulier doit être pris pour s'assurer que l'isolation contenant du silicone n'est pas utilisée pour les conducteurs secondaires. Une petite quantité de silicone dans ce local augmenterait énormément l'usure des brosses.

Connections d'Accessoires

Dépendant spécifiquement de l'équipement fourni, (voir croquis sur la plaque du moteur) le moteur peut inclure certains des accessoires suivants:

- Détecteurs de température de résistance de bobinage du stator, 2 par phase.
- Détecteurs de température de résistance des paliers.
- Thermocouples cuivre-constantan sur paliers.
- Emission de signaux de température de palier.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

- Alarme de température de palier et contact de coupure.
- Système de chauffage, aussi bien à 220°C qu'à 120°C de température maximum de superficie.
- Thermostat du bobinage du stator
- Système de chauffage pour le réservoir d'huile des paliers. Interrupteur en cas de chute de pression dans les filtres à air.
- Capteur de proximité pour vérification de la vibration de l'arbre avec ou non des proximètres (paliers à bagues uniquement).
- Capteur de vibration pour blindage d'extrémité (seulement paliers anti-friction) avec indicateur lumineux d'alarme et contacts.

Quand fournis, tous les accessoires ci-dessus possèdent des bornes électriques dans le boîtier des accessoires, à l'exception du capteur de vibrations seismiques lequels possèdent des bornes électriques pour les contacts sur le dispositif situé en fin de blindage.

Pour tous les accessoires qui possèdent des bornes dans le boîtier des accessoires, un schéma électrique et un schéma de connection de câbles se trouvent à l'intéreur du couvercle du boîtier des accessoires. Ce couvercle équipé de joint doit être maintenu fermé afin d'éviter l'entrée d'humidité, de poussières et de particules conductrices. Le couvercle doit aussi être maintenu fermé pour une question de sécurité électrique, sauf quand il est nécessaire d'exécuter des travaux de connection dans le boîtier.

Mise à la terre

Deux sabots de mise à la terre en acier inoxydable sont fournis sur la carcasse. Chacun d'entre eux à chaque extrémité près du pied. Une paire de trous percés et bouchés, espacés suivant la norme NEMA et de taille 1/2-13, se trouvent sur chaque sabot de mise à la terre. Un sabot additionnel en acier inoxydable est fourni dans le boîtier à bornes dans la région de la connection entre le boîtier et la carcasse. Ces sabots sont utilisés pour la connection des câbles de mise à la terre, des câbles blindés, etc., suivant ce qui est demandé. Ces sabots de mise à la terre sont aussi percés et leurs trous bouchés tel que décrit ci-dessus. Le moteur doit être mis à la terre conforme le Code National Électrique et les pratiques locales.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Opération

Voltage et Fréquence d'Opération

Des variations de voltage et de fréquence sur le stator par rapport aux indications de la plaque du moteur résulteront en variations de performance du moteur. Le couple, le rendement, le facteur de puissance et le courant du stator changeront. De plus, les niveaux sonores et de vibrations peuvent aussi changer. Le couple varie suivant le carré du voltage; donc, une chute de 10 poucent du voltage résultera en une chute de couple de 19 pourcent. Pour une meilleure performance d'opération, le voltage et la fréquence de la plaque du moteur doivent être maitenus.

Le moteur fonctionnera de manière satisfaisante, en conditions de travail et sous une certaine charge quand les variations de voltage et de fréquence ne dépassent pas les limites indiquées ci-dessous:

1. Plus ou moins 10 du voltage nominal, à une fréquence nominale.

2. Plus ou moins 5 poucent de la fréquence nominale, à un voltage nominal.

3. La combinaison de variations en voltage et en fréquence de 10 pourcent (somme des quantités absolues) des valeurs nominales, ne pourra faire varier la fréquence de que de plus ou moins 5 pourcent de sa valeur nominale.

La performance du moteur avec ces variations de voltage et de fréquences ne sera pas en accord avec les valeurs établies pour son opération telle que définie avec les voltage et fréquence de sa plaque.

Équilibre de voltage de ligne à ligne

Les moteurs polyphasés sont sensibles aux déséquilibrages de voltage dans les lignes. Si un désiquilibrage existe dans le voltage d'une ligne, ceci resultera en un déséquilibrage dans les courants de phase. Le déséquilibrage résultant en courants sera, en général, significatif. Par exemple, le courant de court-circuit du motor sera déséquilibré du même pourcentage que celui du voltage, cependant en vitesse de travail le pourcentage de déséquilibrage du courant sera de 6 à 10 fois le poucentage de déséquilibrage du voltage. Le pourcentage de déséquilibrage de voltage est défini de la manière suivante:

$$\text{Pourcentage Déséquilibrage Voltage} = \frac{\text{Dérivation de Voltage Maximum}}{\text{Voltage Moyen}} \times 100$$

Où le Voltage Moyen est la moyenne arithmétique des trois voltages de ligne et la Dérivation de Voltage Maximum est la plus grande déviation de voltage de ligne à partir de la moyenne.

Des voltages déséquilibrés de ligne résultent en la production de courants de séquence négative dans le moteur produisant des champs qui tournent dans le sens contraire du champ normal. Ceci résulte en une augmentation en courant, en pertes et en chauffage avec réduction du couple et du facteur de rendement et de puissance. En conséquence, les voltages de ligne doivent être le plus en équilibre possible en les vérifiant grâce à un voltmètre.

Si un désiquilibrage de voltage existe, le moteur peut être endommagé et peut être reclassé suivant la Figure 20-2 de la norme NEMA MG-20.55, de manière à réduire la possibité d'un tel dommage. Des facteurs de reclassement, pour plusieurs valeurs de déséquilibrage de voltage de ligne sont donnés ci-dessous:

Pourcentage de déséquilibrage de voltage	1	2	3	4	5
Facteur opérationnel	0.99	0.95	0.89	0.82	0.75

De plus, la sélection et la définition du dispositif de protection de surcharge du moteur doit considérer le facteur de reclassement et l'augmentation de courant, résultants du déséquilibrage de voltage de ligne. Ceci est une procédure difficile qui doit être réalisée par une personne familiarisée avec les dispositifs de protection de surcharge de manière à protéger le moteur de manière efficace. Il est recommandé que le bureau le plus proche de General Electric soit contacté dans le cas de demande d'assistance.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Résistance d'isolation

ATTENTION: *AVANT DE MESURER LA RÉSISTANCE D'SOLATION, LE MOTEUR DOIT ÊTRE À L'ARRÊT ET TOUS LES BOBINAGES À ÊTRE TESTÉS DOIVENT ÊTRE CONNECTÉS À LA CARCASSE ET À LA TERRE DE MANIÈRE À ÉLIMINER TOUTE CHARGE ÉLECTROSTATIQUE RÉSIDUELLE.*
LES CAPACITEURS DE PICS DE COURANT, SI FOURNIS, DOIVENT ÊTRE DÉCONNECTÉS ET ISOLÉS DES CÂBLES AVANT LE TEST.
LE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS POURRA RÉSULTER EN DES BLESSURES DU PERSONNEL.

La résistance d'isolement est déterminée en applicant un voltage dc, normalement 500 ou 1000 Volts, au travers de l'isolation, et en mesurant le courant après que le voltage ait été appliqué durant une durée de temps spécifique et en déterminant le rapport du voltage par rapport au courant. Vu que le niveau de courant est bas, la valeur de l'isolation sera grande en termes de ohms. Dans ce cas, les megohms sont utilisés comme unités de mesure.

Les facteurs qui affectent la résistance d'isolation sont les suivants:

1. Humidité
2. Propreté de la surface d'isolation
3. Température
4. Durée du temps d'application du test de voltage dc
5. Magnitude du voltage dc appliqué au teste

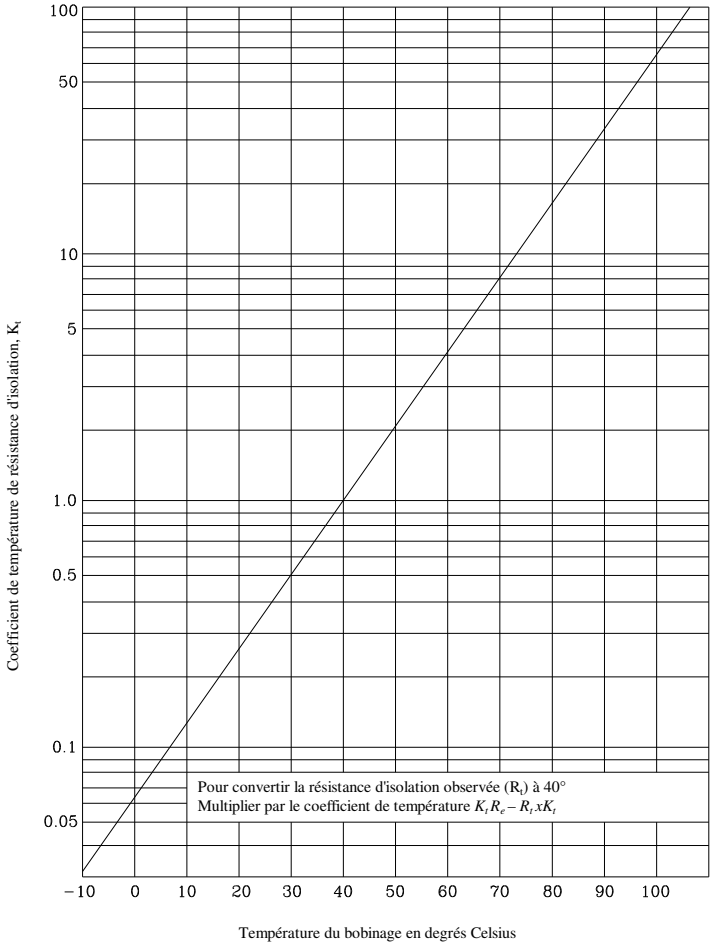

100
50
10
5
1.0
0.5
0.1
0.05
Coefficient de température de résistance d'isolation, K_t
Pour convertir la résistance d'isolation observée (R_t) à 40°
Multiplier par le coefficient de température $K_t R_e - R_t x K_t$
−10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Température du bobinage en degrés Celsius

Fig. 1. Courbe du facteur de correction de température

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

La magnitude du test de voltage dc n'affecte seulement que la valeur de la résistance d'isolation et l'utilisation d'un voltage de 500 Volt ou 1000 Volt pour le bobinage du stator (et de 500 Volt pour le bobinage du rotor) est souhaitable pour les moteurs objets de ce Manuel d'Instructions. Les conditions d'environnement en humidité et en propreté de surface, ensemble avec la température ambiante, sont la base de la détermination de la valeur de la résistance d'isolation. L'isolation doit être propre et sèche et la valeur mesurée doit être corrigée pour 40°C. Cette valeur est alors comparée à un critère minimum d'acceptation. L'humidité et la saleté diminuent la résistance de l'isolation d'un bobinage et ces conditions doivent être corrigées de manière à l'augmenter.

La résistance d'isolation d'un bobinage mesurée par un test à 500 Volt ou à 1000 Volt, durant 1 minute, ne peut être inférieure à:

$$R = KV + 1$$

où : R = Résitance d'isolation en megahoms, corrigée sur la base de 40°C

KV = voltage nominal du bobinage en kilovolts

Pour convertir la résistance d'isolation obtenue au moyen du test, R_t, prise à une température ambiante de bobinage en degrés Celsius, en R, faite la conversion suivante.

$$R = K_t R_t$$

Le facteur de correction de température, K_t, peut être déterminé pour tout bobinage spécifique ou une approximation raisonnable peut être utilisée. Les deux méthodes seront décrites.

Pour déterminer le facteur de correction de température pour un bobinage spécifique, faite plusieurs mesures (au moins cinq) à différentes températures, toutes étant au-dessus du point de rosée. Ensuite, marquez les résultats des résistances d'isolation mesurées sur une échelle logarithmique et la température de bobinage sur une échelle linéaire. Les résultats doivent donner une ligne droite, sur laquelle la valeur de la résistance d'isolation à 40°C peut être déterminée.

Une méthode plus générale, avec une précision raisonnable, utilize une courbe, Fig. 1, pour déterminer K_t comme une fonction de la température de bobinage par rapport au temps de mesure. Elle est basée sur le dédoublement de la résistance d'isolation pour chaque réduction de 10°C en température, dans des conditions au-dessus du point de rosée. Cette méthode est considérée comme raisonnable pour des bobinages neufs.

Le taux de polarisation est souvent utile pour évaluer la propreté et l'absence d'humidité d'un bobinage. Le taux de polarisation est une mesure du changement de la résistance d'isolation en fonction de la durée du temps d'application du test. Il est conduit en appliquant le megomètre durant 10 minutes et en vérifiant la résistance d'isolation à 1 minute et à 10 minutes. Le taux de polarisation dans le rapport de la résitance d'isolation à 10 minutes et de celle à 1 minute, les deux lectures ayant été corrigées sur une base de température de 10°C. Des bobinages propres et secs devraient donner un taux de polarisation de 2 ou plus.

Chaque bobinage de chaque unité possèdera son propre historique de résistance d'isolation qui lui sera unique. Il est recommandé que la résistance d'isolation soit mesurée et enregistrée au moins tous les six mois, et plus souvent si possible, et que le taux de polarisation soit mesuré et enregistré au moins une fois par an. Ces informations accumulées fourniront les données de base qui seront utiles pour programmer la maintenance préventive.

L'usager doit se reporter à la **norme IEEE 43, IEEE Pratiques Recommandées pour le Test de Résistance d'Isolation sur les Machines Rotatives**, pour obtenir plus d'informations sur l'ensemble du sujet Résistance d'Isolation.

Inspection avant la mise en route

Avant que le moteur ne démarrage pour la première fois, une inspection avant la mise en route doit être faite. Les items suivants sont les plus fréquemment observés:

1. Mesure de la résistance d'insolation des bobinages. Pour les moteur installés dans une ambiance d'air marin ou dans un autre type d'environnement corrosif, le taux de polarisation devra aussi être mesuré.

2. Vérifiez que le voltage et la fréquence correspondent à ceux de la plaque du moteur.

3. Vérifiez que la séquence de phases du voltage nominal est correcte et dans le bon sens de rotation. Vérifiez que le sens de rotation souhaité est conforme à celui de la plaque du moteur.

4. Pour les moteurs totalement clos et refroidis à l'eau, vérifiez que la température d'eau de réfrigération ne dépasse pas celle indiquée sur la plaque du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

5. Le lubrifiant utilisé doit être en accord avec celui défini sur la plaque du moteur et avec ce manuel d'instructions.

6. Vérifiez que les paliers des moteurs équipés de paliers auto-lubrifiants ont été remplis jusqu'au bon niveau.

7. Le débit d'huile pour chaque palier de moteurs lubrifiés par gravité ou forcés doit être réglé de manière à maintenir un niveau d'huile correcte dans chaque palier.

8. Tous les dispositifs accessoires doivent être connectés et opérationnels.

9. Tous les équipements de protection et de contrôle doivent être installés et opérationnels.

10. Les boulons de fixation du moteur doivent être serrés et le positionnement des pieds réalisé.

11. L'alignement des accouplements doit être conforme aux instructions antérieures.

12. L'intérieur de la carcasse du moteur, du couvercle supérieur, des boîtiers et des protecteurs de ventilateur (pour les moteurs totalement clos et refroidis par air) doivent être libres de tout outil, résidus ou matériaux étrangers.

13. L'entrée d'air du moteur doit être libre de tout matériaux étranger.

14. Les protections doivent être en position afin de protéger le personnel contre toute pièce tournante telles que les accouplements, etc.

15. Les murs, les déflecteurs, et tout autre équipement, ne doivent pas obstruer les entrées d'air nécessaire à la ventilation du moteur.

16. Toutes les conditions de charge du moteur qui influent sur le couple, en basse vitesse, doivent être compatibles avec le couple de démarrage spécifié pour le moteur (c'est-à-dire, s'il est nécessaire de démarrer le moteur à vide, de manière à correspondre au couple de démarrage spécifié pour le moteur, vérifiez que l'équipement actionné est déconnecté).

17. Tous les couvercles doivent être en place et proprement fixés. Les couvercles du boîtier de puissance et du boîtier à bornes doivent être fixés.

Test de démarrage

Le courant de démarrage d'un moteur correspond à plusieurs fois le courant nominal. Ce courant de démarrage fait augmenter la température des bobinages de manière bien supérieure à la normale et crée des forces magnétiques en extrémités de bobinages bien supérieures à la normale. La section de ce manuel intitulée "Fréquences des Démarrages et Inertie en Charge" doit être lue, vu que l'usager pourra à avoir à régler certains contrôles et protections à ce moment. **Les limitations au démarrage doivent être respectées à chaque fois de manière à éviter d'endommager le moteur.**

Après avoir vérifié que le moteur et le reste du système sont prêts à démarrer, un démarrage initial contrôlé doit être fait et un test doit être exécuté de manière à vérifier que le moteur est proprement installé et est opérationnel. Pour ce test, il est recommandé que plusieurs personnes participent de manière à observer tous les problèmes qui pourraient surgir. À suivre, vous trouverez le minimum d'étapes à être suivies durant le test initial. **Veuillez noter que le moteur doit être mis hors tension dans le cas d'apparition de problèmes.**

1. Si le moteur en est équipé (Voir croquis), démarrez le système auxiliaire de lubrification et vérifiez le débit d'huile. Vérifiez aussi les interfaces pour vous assurez que le moteur ne pourra démarrer sans que le système de lubrification fonctionne et que le moteur sera mis hors tension en cas de manque de lubrification.

2. Démarrer le moteur. (Pour un générateur, amenez le en vitesse au moyen du moteur primaire.)

3. Écoutez tout type de bruit anormal durant l'accélération et le fonctionnement normal.

Seulement pour moteurs équipés de paliers lubrifiés à l'huile

4. Vérifiez le débit d'huile et/ou le comportement du joint sur chaque palier.

5. Vérifiez que le moteur tourne sur son centre magnétique.

6. Observez et enregistrez les températures sur chaque palier et le taux auquel elle augmente sur chaque palier. Les températures initiales augmentent rapidement et doivent se stabiliser.

NOTE: Les températures des paliers ne doivent pas dépasser 95°C pour un palier à bague.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

7. Observez la temperature des bobinages (des Détecteurs de Température de Résistance (RTD's) sont fournis sur tous les moteurs). Dans aucun cas, les bobinages ne peuvent dépasser la somme de l'augmentation nominale indiquée sur la plaque du moteur et celle de l'environnement.

8. Vérifiez que l'amplitude des vibrations n'est pas excessive (voir la section intitulee "Vibrations" de ce manuel). Un désalignement doit être le premier item à être vérifié dans le cas d'une vibration inacceptable.

9. Vérifiez que tous les accessoires fournis avec la machine fonctionnent normalement et que leurs performances sont compatibles avec la charge du moteur et du système.

10. Vérifiez que tous les contrôles et les dispositifs de protection fonctionnent normalement et que leurs performances sont compatibles avec la charge du moteur et du système.

11. Le moteur doit être opéré et observé pour le moins pendant deux heures durant lesquelles aucun problème ne devra apparaître avant de l'autoriser à entrer en phase de travail.

12. Comme défini antérieurement, **le moteur doit être mis hors tension en cas d'apparition de tout problème**. Dans le cas d'apparition de problème, sa cause doit être déterminée et corrigée, et le test initial doit être répété.

Vibrations

Les moteurs et générateurs General Electric, objets de ce manuel d'instructions, sont équilibrés en usine, suivant les normes NEMA Standard MG 1-20.52 et MG 1-20.53, et doivent se retoruver dans les limites suivantes (à moins que défini autrement dans la commande d'achat).

Vitesse (tr/min)	Amplitude maxie pic à pic (pouces) sur les paliers	Vitesse maximum pouces/sec, pic-zéro
3600	0.0005	.094
1800	0.0016	.15
1200	0.0024	.15
900 et en-dessous	0.0025	.12

Les mesures de l'amplitude de la vibration sont réalisées sur les paliers et sont prises sur les directions verticale, horizontale et axiale.

Dans le cas où le demi-accouplement de l'usager ait été envoyé en usine pour montage sur l'arbre du moteur, le rotor est équilibré avec ce demi-accouplement installé. Autrement, le rotor est équilibré avec une demi-clavette (c'est-à-dire il est équipé d'une barre en acier dont la longueur est égale à celle montrée sur le croquis et qui correspond au niveau de la rainure de clavette de l'arbre). La clavette d'arbre fournie avec les moteurs de 1500 tr/min et au-dessus est entière, clavette entière avec une extension de longueur de trois pouces sur l'une des extrémités. Pour maintenir l'équilibrage d'usine, coupez la clavette en longueur tel que décrit ci-dessous. Voir Fig. 2.

1. Mesurez la longueur du moyeu d'accouplement (H) et coupez la clavette sur cette longueur H en coupant l'excès de matériaux.

2. Coupez l'extrémité de la demi clavette de manière à ce que la longueur totale de la clavette soit égale à celle montrée sur le croquis.

3. Une clavette entière doit s'adapter à la rainure de l'accouplement. Une demi-clavette doit s'adapter à la rainure de l'arbre.

ATTENTION: POUR ÉVITER UN EFFORT EXCESSIF SUR LES CLAVETTES, LA LONGUEUR MAXIMUM DE LA DEMI-CLAVETTE NE DOIT PAS DÉPASSER 3.0 POUCES.
LE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS POURRA RÉSULTER EN UN ENDOMMAGEMENT DU MOTEUR, EN BLESSURES DU PERSONNEL, OU MÊME LES DEUX.

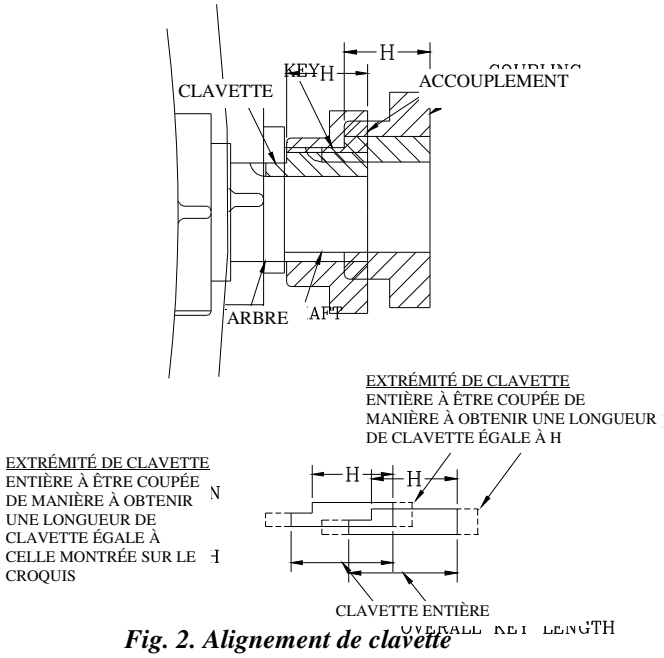

H
KEY
H
CLAVETTE
ACCOUPLEMENT
ARBRE
EXTRÉMITÉ DE CLAVETTE ENTIÈRE À ÊTRE COUPÉE DE MANIÈRE À OBTENIR UNE LONGUEUR DE CLAVETTE ÉGALE À H
EXTRÉMITÉ DE CLAVETTE ENTIÈRE À ÊTRE COUPÉE DE MANIÈRE À OBTENIR UNE LONGUEUR DE CLAVETTE ÉGALE À CELLE MONTRÉE SUR LE CROQUIS
H
H
CLAVETTE ENTIÈRE

Fig. 2. Alignement de clavette

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Les fondations doivent être construites en accord avec les instructions de la section intitulée "Fondations" à la page 7. Dans le cas où le moteur a été proprement aligné, l'amplitude de la vibration du moteur installé doit être celle définie sur le tableau ci-dessus. Si l'amplitude de la vibration est supérieure à ces valeurs, il sera nécessaire de la corriger. Le désalignement est la cause la plus probable de vibration excessive. D'autres causes peuvent être un montage de cales "souple" sous l'un ou plusieurs pieds, des boulons d'ancrage mal serrés ou encore des fondations inadéquates. Des contributions de vibrations venat de l'équipement actionné ne doivent pas être considérées.

N'opérz pas le moteur en cas de vibrations excessives. Si la cause ne peut pas être découverte et corrigée, veuillez faire appel au bureau de General Electric.

Fréquence des Démarrages et Inertie en Charge

Quand un moteur démarre, il doit accélérer l'inertie de rotation de son propre rotor et aussi celle de l'équipement actionné de l'arrêt à la vitesse de travail. Donc, il doit transférer et stocker une grande quantité d'énergie dans ses parties rotatives sur une courte période de temps. Une quantité égale d'énergie est dissipée dans le bobinage du rotor dans la même période de temps.

Durant la période démarrage, le courant dans le bobinage est plusieurs fois supérieur à sa valeur nominale. Ceci cause un relativement plus grand échauffement des bobinages que lorsque le moteur est en vitesse de travail. De plus, parce que les forces magnétiques sont proportionnelles au carré du courant, les forces sur le bobinage sont plusieurs fois supérieures aux conditions normales.

.

Pour les raisons ci-dessus, la fréquence de démarrage et la magnitude de l'inertie en rotation de la charge connectée doit être limitée pour les moteurs à cage d'écureuil et synchrones. Les moteurs sujets de ce manuel d'instructions (à moins que spécifié autrement dans la commande d'achat), sont conçus pour accélerer l'inertie en rotation de l'équipement actionné en accord avec la norme MG 1-21.42. Les moteurs sont conçus pour les fréquences de démarrage suivantes.

1.Avec le moteur initiallement à température ambiante, deux démarrages succesifs, avec une période de repos entre chaque démarrages.

2. Avec le moteur initiallement à une température ne dépassant pas sa température nominale, un démarrage.

Il est recommandé que la quantité totale de démarrages exécutés durant la vie du moteur soit contrôlée, en essayant de les minimiser, vu que la vie du moteur est affectée par le nombre total de démarrages.

Les moteurs d'induction à rotor bobinés ont la capacité d'accélérer de hautes charges en inertie avec un courant limité dans le stator au travers de l'utilisation de résistance externe insérée dans le circuit du rotor. Les caractéristiques du moteur sont changées afin d'y insérer la résistance. La majorité de l'énergie dissipée dans le circuit du rotor durant l'accélération est dissipée dans le résistor externe du moteur.

Niveau d'huile

Les moteurs à paliers à bagues sont fournis avec une jauge de niveau d'huile dans chaque palier. Reportez-vous à l'item **Identification des parties** pour vérifier le modèle de cette jauge. Les jauges sont aussi bien du type hublot, avec un viseur en verre circulaire, ou encore du type à colonne.

Avec les viseurs du type hublot, le centre de la jauge indique le niveau maximum d'huile et la base de la jauge indique le niveau minimum d'huile.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Maintenance - Généralités

Généralités

Le moteur objet de ce manuel d'instructions a été projeté pour être confiable et atteindre les performances souhaitées. Il est constitué de matériaux de grande qualité. S'il est installé, opéré et maintenu en accord avec les instructions de ce manuel, on peut s'attendre à ce qu'il travaile pendant de nombreuses années sans aucun problème.

Importance du Programme de Maintenance

L'achat et l'installation d'un gros moteur électrique représente un relativement grand investissement en capital qui doit être protégé au moyen d'un programme de maintenance. Ce programme doit inclure non seulement le moteur mais aussi les équipements de contrôle et de protection.

Le programme de maintenance est basé sur quatre concepts: (1) maintenant la propreté, (2) inspection périodique, (3) conserver les enregistrements, et (4) entreprendre les actions correctives au bon moment. Des inspections périodiques donnent l'occasion et la discipline nécessaires au maintien de la propreté ainsi que de s'assurer que les différentes parties fonctionnent bien. La fréquence des inspections périodiques peut varier de plusieurs par jour pour certains items tels que les lectures de températures de bobinages (si un enregistrement sur imprimante et/ou une mise hors tension automatique ne sont pas prévus) à une fois par mois pour une inspection générale à l'intérieur du moteur. La conservation d'enregistrements précis est nécessaire afin de maintenir l'historique du moteur et de déterminer la procédure de vérification de divers items. Si un problème est rencontré, qu'il soit de moindre importance ou fréquemment rencontré tel que la propreté, ou qu'il soit de plus grande importance tel que l'augmentation des niveaux de vibrations, il doit être corrigé aussi vite que possible dès que le besoin se fait sentir. Dans le cas où le moteur aurait besoin de réparations de plus grande envergure, il est recommandé que celles-ci soient exécutées par les ateliers de la General Electric.

ATTENTION: *AVANT DE COMMENCER LES PROCÉDURES DE MAINTENANCE, DÉCONNECTEZ TOUTES LES SOURCES D'ALIMENTATION DE PUISSANCE DU MOTEUR ET DES ACCESSOIRES. POUR LES MOTEURS ÉQUIPÉS DE CAPACITEURS DE PICS DE COURANT, NE MANIPULEZ PAS LE CAPACITEUR AVANT QU'IL AIT ÉTÉ DÉCHARGÉ PAR UN CONDUCTEUR TOUCHANT SIMULTANÉMENT TOUTES LES BORNES ET CÂBLES, Y COMPRIS LA TERRE. CE CONDUCTEUR DE DÉCHARGEMENT DOIT ÊTRE ISOLÉ POUR MANUTENTION.*
REPLACEZ TOUS LES CONNECTIONS À LA TERRE AVANT LA REMISE EN ROUTE.
LE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS PEUT RÉSULTER EN BLESSURES POUR LE PERSONNEL.

Importance de la propreté

La localisation de l'équipement actionné déterminera nécessairement la localisation du moteur. Donc, de considérables variations entre diverses applications et entre divers sites seront rencontrées. Dans certains cas, le choix de l'enceinte d'installation compensera les variations d'environnement, particulièrement en ce qui concerne l'humidité et les conditions atmosphériques. Cependant, la préservation de la propreté de la ventilation d'entrée et des sorties d'air, des gaines d'air, des bobinages, des systèmes de chauffage, des bornes de connection, etc., est essentielle.

L'air de ventilation entraine avec lui la contamination de l'environnement sur les parties actives d'un moteur ventilé par l'air ambient. Maintenant correctement les filtres à air signifie une réduction de la quantité de particules dans l'air, mais ne peut pas les éliminer complètement. Des enceintes totalement closes réduisent énormément, mais non complètement, l'echange d'air externe et d'air de recirculation interne.

Les particules sales, entraînées par l'air de ventilation, ont tendance à s'accumuler dans les gaines et sur la superficie des bobinages. Cette accumulation peut provoquer des effets adverses tels que l'augmentation de la température de travail, une baisse de la résistance d'

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

isolation et une plus rapide détérioration de l'isolation. Des particules sales dans l'huile de lubrification ou dans la graisse peut causer une usure plus rapide des paliers et même causer leur blocage. Des vapeurs acides et alcalines peuvent, après une certaine période de temps, causer des dépôts corrosifs menant à des détériorations.

Éviter tout type de particules métalliques telles que celles de cuivre ou d'acier. Ceci est spécialement important pour le fer et l'acier vu que ces particules adhèrent magnétiquement et sont extrèmement difficiles d'être retirées. Elles peuvent être agitées par les champs magnétiques présents durant l'opération du moteur causant de l'abrasion et d'éventuelles failles d'isolation. Si pour une raison quelconque, des opérations de sciage, perçage, usinage, etc. de matériaux ferreux doivent être faits dans le voisinage du moteur, que celles-ci soient faites le plus loin possible. Le moteur ne devra fonctionner durant la période de ces travaux. Toutes limailles, copeaux, etc., doivent être complètement retirés avant le démarrage du moteur. Les mêmes précautions devront être prises pour les copeaux de cuivre ou de tout autre matériaux conducteur.

Au moment de retirer la poussière et les éléments contaminants du moteur, une aspiration est plus souhaitable qu'une injection d'air comprimé. L'air comprimé ne nettoie pas, il ne fait que déplacer les particules ou objets à éliminer. Celui-ci entraîne souvent avec lui des élements étrangers dans les recoins du moteur. Le flexible de suction d'un aspirateur industriel doit être utilisée pour le nettoyage. Le bec ou la buse du flexible, qui rentre en contact direct avec les parties de la machine, devra être suffisament petit en section de manière à pouvoir produire une grande vitesse de l'air de suction à son entrée. Ceci est nécessaire pour accélérer et attirer les matériaux étrangers dans le flexible de l'aspirateur.

Fréquence d'inspection

La fréquence d'inspection peut varier en fonction de l'item à être inspecté et en fonction de la sévérité des conditions de l'environnement.

Certain items, telle que la température des bobinages, la température des paliers et l'amplitude des vibrations doivent être accompagnées comme conditions de base. Si des moyens de lecture ou d'impression ont été prévus, et si des contacts et des relais sont installés pour permettre une mise hors tension du moteur en cas d'augmentation de température anormale, ce qui est simplement requis pour l'inspection est que l'on s'assure que les équipements de protection soient opérationnels et réglés pour détecter toute opération anormale. D'un autre coté, si rien n'a été prévu pour protéger les bobinages

Item	Fréquence d'inspection	
	Conditions propres	**Conditions sévères**
Bobinage stator (incluant les structures de supportage, les connections de fin de bobine, la vérification de la résistance d'isolation)	Annuel	Quadrimestriel
Bague d'extrémité du rotor (ou bouts d'arbres)	Annuel	Annuel
Démontage du rotor (alésage rotor et stator)	Tous les cinq ans	Tous les cinq ans
Coeur du stator (avec rotor démonté)	Tous les cinq ans	Tous les cinq ans
Anneaux de brosses et collecteurs	Quadrimestriel	Mensuel
Inspection de paliers	Tous les trois ans	Annuel
Lubrification de paliers	Tous les deux ans	Bi-mensuel
Système de lubrification indépendant (si fourni)	Quadrimestriel	Quadrimestriel
Couvercles (filtres)	Quadrimestriel	Quadrimestriel

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

ni les paliers contre des sur-températures au moyen de relais de protection, dans ce cas le programme de maintenance devra faire que l'opérateur local soit extrêmement attentif aux températures des bobinages et des paliers de manière continuelle. Ceci s'applique aussi à la surveillance des vibrations et des équipements de protection.

Des routines d'inspection et de maintenance du bobinage du stator, du bobinage du rotor, de l'arbre, des exitateurs de brosses, des anneaux de brosses et de collecteur (pour les moteurs qui en sont éuipés), des paliers et des couvercles doivent être mises en oeuvre suivant un chronogramme précis. De plus, la fréquence dépend de la sévérité des conditions de l'environnement local. Des installations situées dans des environnements propres demanderont des routines d'inspection occasionnelles. D'autres installations situées dans des environnements sévères, tels que les usines à papier, les cimenteries, les usines sidérurgiques, les usines thermiques, etc., demandent des routines d'inspection plus fréquentes. Un enregistrement de suivi est suggéré comme base pour un programme de maintenance dans les deux cas. Ceci comprend aussi les installations situées entre les deux cas et celles où les conditions sont extrèmement sévères. Un jugement intègre et le bon sens doivent être exercés afin de structurer un programme de maintenance. **Une maintenance et une inspection impropres peuvent résulter en pannes prématurées.**

Maintenance et inspection du bobinage du stator

Pour des applications spéciales, telles que les actionnements de courroies, ou sur de plus petites machines, un blindage d'extrémité en une pièce solide peut être fourni. Généralement, les moteurs d'actionnement direct sont conçus pour permettre le démontage de la moitié supérieure du blindage d'extrémité sur les deux bouts pour des raisons d'inspection sans dérégler l'alignement du moteur.

Pour avoir accès au bobinage du stator, démontez premièrement la moitié supérieure du blindage d'extrémité. Pour réaliser cette opération, retirez les boulons qui le fixent à la carcasse et à la deuxième moitié du blindage d'extrémité. Veuillez noter qu'un joint est situé entre les surfaces de la bride d'étanchéité protégeant contre l'humidité et les poussières. Ce joint doit être protégé de toute poussière de manière à pouvoir être réutilisé lors du remontage. Pour des carcasses plus petites, un ou deux hommes peuvent soulever le couvercle. Pour les plus grandes tailles, un pont ou un mouton sont nécessaires.

Le démontage de la moitié supérieure du blindage d'extrémité expose la moitié supérieure d'une grande ouverture en bout de carcasse. Le déflecteur d'air ou la chicane peuvent être vus à l'intérieur de cette ouverture semi-circulaire. Démontez la moitié supérieure du déflecteur d'air à chaque extrémité de l'unité. Pour réaliser cette opération, retirez les boulons qui la fixe contre la bague interne et déconnectez les brides en L qui relient les déflecteurs d'air supérieur et inférieur. Dans le cas où une plus grande accessibilité est souhaitée, tournez la bague et abaissez le déflecteur. Retirez les boulons de fixation du déflecteur inférieur sur la bague. Le déflecteur inférieur ne peut pas être retiré. Veuillez noter que le remontage du déflecteur d'air et du couvercle du blindage d'extrémité est exactement le contraire des étapes de démontage. Ce démontage permet d'avoir accès à toute la moitié supérieure et à une partie de la moitié inférieure de l'extrémité du stator, à l'extrémité de la bague et auz extrémités des coins du stator. Dans le cas d'une inspection de routine, ceci permet d'avoir une vision suffisante du bobinage pour en déterminer ses conditions générales et offre suffisament d'espace pour le nettoyage au moyen d'un aspirateur. Quand le rotor est retiré, ceci plus rarement, la plus grande part du bobinage est accessible.

Dans le cas d'une inspection de routine nettoyez les parties accessibles du bobinage avec un aspirateur équipé d'une buse ou d'un bec non-métallique. Reportez-vous à la section “Importance de la Propreté” de ce manuel. (Veuillez noter que, s'il s'agit d'une inspection d'urgence au lieu d'une de routine, la première étape est de rechercher le défaut, avant que de déranger le statut existant du bobinage en le nettoyant).

Inspecter les bagues de la bobine du stator et de la structure de supportage. Recherchez des preuves de perte de serrage, de mouvement ou d'échauffement des extrémités de la bobine par rapport à la structure de supportage. De petites "écailles" et d'autres types d'irrégularités de surface de la couche de vernis sur et autour de la surface des bagues de fixation de la bobine ne sont pas significatives et sont le résultat de l'accomodation du vernis. Vérifiez le serrage des bagues sur le corps de la bobine.

Inspectez les extrémités de la bobine du stator, les connections et les coins. Toute poussière doit être retirée en faisant attention à ne pas endommager l'isolation de la bobine. La surface des bobines doit être libre de zones localisées d'endommagement d'isolation résultantes d'impacts, comme cela pourrait arriver si heurtée par un coin du rotor durant un démontage et remontage antérieur du rotor.

À cause du grand volume d'air qui passe au travers des moteurs réfrigérés à l'air ambiant, certaines particules abrasives transportées par l'air peuvent endommager une partie de l'isolation de la bobine après une certaine période de temps. Dans le cas des usines sidérurgiques, des mines de charbon, de taconite et certaines autres applications, une grande attention doit être portée sur cette condition .

Si des fissures apparaissent sur le vernis e sont associées à des évidences de mouvement et d'échauffement du système de bagues, celles-ci doivent être faire l'objet d'une enquête.

Avec le couvercle de blindage d'extrémité et le couvercle du déflecteur d'air supérieur retirés, l'accès aux rainures de coins du stator est encore limité. Cependant, il est possible d'obtenir une impression raisonnable des

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

conditions des coins à partir d'une inspection des extrémités. Dans une fréquence moindre, quand le rotor est ôté, le coin en entier peut être vu. Les coins doivent être fixés fermement. Ils ne doivent présenter aucune évidence de mouvement ou de déplacement. Les extrémités des coins ne doivent pas avoir de signes d'usure. De nouveau tel qu'indiqué ci-dessus pour l'isolation de la bobine, un environnement abrasif peut contaminer et user les coins. Cependant, un tel effet peut ne pas être visible sauf si une inspection sans rotor est réalisée.

La résistance d'isolation doit être mesurée et enregistrée à chaque inspection du bobinage. Reportez-vous aux informations sur la résistance d'isolement dans la section intitulée 'Opération'. Si la valeur mesurée de la résistance d'isolation en megohms é inférieure à (KV + 1), quand corrigée pour 40°C, le moteur ne pourra pas être remis en service jusqu'à ce que les étapes de restauration du bobinage ait été réalisées de manière satisfaisante de manière à atteindre cette valeur ou même la dépasser. À ce stade, la mesure du taux de polarisation est aussi utile comme donnée additionnelle sur les conditions du bobinage. Voyez les informations sur l'indice de polarisation dans la section intitulée 'Opération'.

L'humidité et les poussières sont les deux premières causes d'une basse résistance d'isolation d'un bobinage. Donc, les deux premières étapes de correction d'une telle condition sont de sécher le bobinage et de retirer toutes les poussières possibles et toute contamination. Le système de chauffage doit toujours être en fonctionnement quand la machine est à l'arrêt. Si ceci n'est pas le cas, la résistance d'isolement normalement tombera à cause de la condensation sur les bobinages. Le système de chauffage est utilisé pour sécher le bobinage, cependant un temps déterminé est nécessaire pour réaliser cetre opération. De plus, un bas voltage doit être appliqué au travers du bobinage (ac ou dc) de manière à faire ciculer une fraction de courant et doit être contrôlé de manière à conserver une température en-dessous de la nominale durant le processus de séchage. Six ou huit heures, dépendant de la taille du moteur, sont nécessaires au séchage du bobinage avec un courant circulant. Le bobinage doit être totalement nettoyé, de manière à retirer les poussières et les élements contaminants, faisant ainsi partie du programme d'augmentation de la valeur de la résistance d'isolation.

Un nettoyage et un séchage profonds restaurent normalement la résistance d'isolation du bobinage à la valeur de (KV + 1) megohms, ou plus, corrigée à 40°C. Si cette valeur n'est pas atteinte, il est probable qu'un autre facteur additionnel, hors l'humidité et la poussière, existe.

Si le câble d'entrée n'a pas été déconnecté du câbles du moteur dans le boîtier de bornes, le câble additionnel peut affecter le résistance d'isolation de manière significative. Des capaciteurs de pics de courant qui sont directement connectés au bobinage du stator peuvent provoquer un effet similaire. Dans les deux cas, la connection avec le bobinage du stator doit être interrompue et le test de résistance d'isolation répété.

Si toutes les actions correctives ci-dessus citées ne donnent pas de résultat dans la restauration de la valeur de la résistance d'isolation, il est surement probable que l'assistance d'un expert devra être prévue. Il est recommandé que les ateliers de General Electric soient contactés pour fournir cette assistance.

Accouplement de Moteur d'Induction Vertical

L'état de l'accouplement de non-réversion doit être périodiquement vérifié en ôtant le couvercle supérieur. Au cas où des impuretés seraient responsables pour une réaction plus lente des tiges, le support de tiges doit être retiré, démonté, et totalement nettoyé avec un solvant approprié. Les pièces devront, ensuite, être séchées et remontées en suivant les instructions du chapitre ACCOUPLEMENT, INSTALLATION. Voir section intitulée "Installation - Moteur Vertical".

Parfois, après une longue période comprenant de fréquents démarrages et arrêts, les surfaces des trous du support de tiges deviennent polies, si bien que les forces de friction n'arrivent plus à maintenir les tiges hors des dents du cliquet quand le moteur est en marche. Cette condition peut être réparée en rétablissant la rugosité de ces trous en les frottant avec de la toile émeri enroulée sur une tige.

NOTE: *À chaque fois que le démontage des accouplements se fera nécessaire, l'utilisation de repères de montage permettront un bon équilibrage de l'ensemble au remontage.*

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Maintenance - Recommandations sur les Huiles de Lubrification

La bonne opération des moteurs électriques et des générateurs dépend avant tout de la lubrification correcte des roulements.

L'huile utilisée est de la responsabilité de l'acheteur de l'équipement et doit être une huile minérale de haute qualité telle que celle recommandée pour l'utilisation sur les moteurs électriques et les générateurs et fournie par un fabricant de bonne réputation.

Bien que la responsabilité en ce qui concerne la recommandation de l'huile soit de son vendeur, notre expérience montre que les huiles présentant des caractéristiques telles que celles indiquées sur le Tableau 1 sont en général les plus souhaitables pour la lubrification aussi bien des roulements axiaux que radiaux utilisés sur les moteurs de la General Electric pour un grand nombre de conditions de service. Des huiles ayant ces caractéristiques peuvent être fournies par la plupart des grands fabricants d'huile (reportez-vous au Tableau 2 pour la liste de références croisées). La viscosité de l'huile dépend de la vitesse de travail du moteur, du type de roulement et de la température ambiante. Reportez-vous aux Tableaux 3 et 4 au moment de spécifier l'huile. Le Tableau 5 indique la quantité approximative d'huile à utiliser. Remplissez le réservoir jusqu'au niveau indiqué.

Les huiles pour l'automobile ne doivent pas être utilisées. Il est recommandé que des huiles provenant de fabricants différents ne soient pas mélangées sans l'approbation de ces mêmes fabricants.

Changement d'huile

Changez l'huile sur des intervalles réguliers.

Nous recommandons le changement de l'huile minérale dans le cas de roulements auto-lubrifiants après approximativement 8.000 heures de fonctionnement et dans le cas de roulements équipés de système de lubrification en huile après 20.000 heures de fonctionnement.

L'intervalle de temps entre les changements d'huile dépend de la sévérité des conditions opérationnelles.

Des conditions spéciales telles qu'une température ambiante élevée peuvent demander des changements plus fréquents. Évitez d'utiliser le moteur avec de l'huile oxydée.

Dans le cas où l'huile commencerait à se modifier (couleur, odeur), il est important d'en rechercher la cause.

Nettoyage

Les paliers des roulements du moteur possèdent des chambres où les sédiments peuvent être recueillis. Ces chambres doivent être périodiquement nettoyées.

Le nettoyage peut être réalisé en retirant le bouchon de drainage situé sous le palier de roulement. L'huile drainée entraînera avec elle la majorité des éléments sédimentés. En conditions normales, ceci est le seul nettoyage nécessaire.

Cependant, dans le cas où il serait nécessaire de nettoyer la chambre, utilisez un solvant approprié avec une base en alcool d'origine pétrolière. Le solvant sera versé par l'ouverture du filtre à huile sur le dessus du palier de roulement et le remplissage se fera jusqu'à ce que le niveau atteigne approximativement le centre de la jauge d'huile. Le bouchon de drainage devra être retiré de manière à permettre l'écoulement du solvant sale provenant de la chambre.

Après nettoyage, remettez le bouchon de drainage associé à un joint pour huile tel qu'un composé de résine alkylique, No.3 Permatex ou équivalent.

Remplissez le réservoir avec de l'huile propre.

TABLEAU 1- CARACTÉRISTIQUES DE BASE

Caractéristiques	150 SSU (ISO VG32)	300 SSU (IS0 VG68)	450 SSU (ISO VG 100)	Méthodes de Référence Par spec. ASTM No.
Viscosité cinématique, cSt à 104.F	28.8 - 35.2	61.2 - 74.8	90.0 - 110.0	D445
Taux de Viscosité, Min.	90	90	90	D2270
Point d'inflammation, F Min.	350	350	360	D92
Point de fluidité, F Max.	20	25	30	D97

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Valeur de Neutralisation, Max.	0,20	0,20	0,2	D974
Tests de Stabilité a l'Oxydation, Hrs (*)	2000	2000	1500	D943

* La durée d'un test d'oxydation d'huile est comptée en nombre d'heures nécessaires à l'obtention de la valeur de neutralisation de 2.0 mgKOH/g.

TABLEAU 2 - LISTE DE RÉFÉRENCE DES HUILES DE LUBRIFICATION

2.1 Viscosité Saybolt SSU 150 à 100 F de l'huile	
Shell	Turbo 32
Esso	Teresso 32
Texaco	Huile Regal 32
Mobil	Huile Légère DTE

2.2 Viscosité Saybolt SSU 300 at 100 F de l'huile	
Shell	Turbo 68
Esso	Teresso 68
Texaco	Huile Regal 68
Mobil	DTE Lourde Moyenne

2.3 Viscosité Saybolt SSU 450 à 100 F de l'huile	
Shell	Turbo 100
Esso	Teresso 100
Texaco	Huile Regal 100
Mobil	DTE Lourde

2.4 Huiles recommandées pour basses températures	
Amoco	Huile Industrielle 15
Citgo	Pacemaker 15
Sun Oil	Survis 916
Conoco	Dectol 15R
Texaco	Regal 32R

TABLEAU 3 - HUILES STANDARD POUR MOTEURS & GÉNÉRATEURS HORIZONTAUX

Fonction et Localisation des Paliers	Type de Palier	Viscosité de l'huile à 100 F (SSU)	
		Au-dessus de 1.500 Tr/min	Jusqu'à 1.499 Tr/min
Toutes	Palier lisse	150	300

TABLEAU 4 - HUILES STANDARD POUR MOTEURS VERTICAUX

Fonction et Localisation des Paliers	Type de Palier	Viscosité de l'huile à 100 F (SSU)	
		Au-dessus de 1.500 Tr/min	Jusqu'à 1.499 Tr/min
Roulement de Butée du Blindage d'Extrémité Supérieur	Roulement à Billes à Contact Angulaire	150	300
	Roulement à Billes Sphériques	300	450
	Plateau de butée	300	300
Palier-Guide du Blindage d'Extrémité Inférieur	Roulement à Billes ou à Rouleaux ou Bague	150	150

TABLEAU 5 - QUANTITÉ D'HUILE APPROXIMATIVE POUR LES MOTEURS HORIZONTAUX

Modèle	Litres par Moteur
8200	4,8
8300	8,4
8400 / 8500	12,6
8600	20,0
8700 / 8800 / 8900	48,8

- Remplissez jusqu'au niveau indiqué sur le viseur.
- Pour les Moteurs Verticaux, voir croquis.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Maintenance - Paliers

Re-lubrification

Les moteurs objets de ces instructions possèdent des paliers supérieur (axial) et inférieur (guide) auto-lubrifiés. Maintenez une lubrification appropriée en vérifiant périodiquement le niveau d'huile et en le complétant si nécessaire. En fonction de l'action d'expulsion crée par le roulement et l'expansion de l'huile durant sa montée en température de travail, le niveau d'huile sera plus haut durant un certain temps une fois le moteur mis en route que lorsqu'il est arrêté. Le niveau normal, avec le moteur arrêté et l'huile froide, est indiqué par NIVEAU À L'ARRÊT sur le viseur de la jauge.

Un sur-remplissage doit être évité non seulement à cause de la possibilité de voir l'expansion de l'huile forcer le couvercle et la bague à huile, mais aussi à cause du fait que si un niveau d'huile est trop haut il empêche que le roulement se débarrasse de son excès d'huile. La mousse résultante peut causer des pertes supplémentaires, des élévations de température, et oxyder l'huile. Si durant l'opération du moteur, le niveau d'huile dépasse le maximum montré sur le viseur de la jauge, drainez suffisamment d'huile pour ramener le niveau dans l'échelle de travail.

Ne permettez pas que le niveau opérationnel descende en dessous du minimum montré sur la jauge. Au cas où il serait nécessaire de compléter trop fréquemment le niveau d'huile, vérifiez immédiatement d'éventuelles fuites.

Changez l'huile sur des intervalles réguliers. La durée entre deux changements dépend de la sévérité des conditions opérationnelles et, en conséquence, doit être déterminée par l'utilisateur du moteur. Un ou deux changements par an est une moyenne, mais des conditions spéciales, telles qu'une ambiance de travail en haute température, peut exiger des changements plus fréquents. Évitez de travailler avec un moteur contenant de l'huile oxydée.

N'utilisez que des huiles de bonne classe, contre la corrosion et l'oxydation produites par des compagnies réputées. La viscosité (poids) de l'huile à être utilisée dépend du type et de la taille des paliers, de leur charge et vitesse, de la température ambiante, et de la quantité et de la température de l'eau de refroidissement (si utilisée). La plaquette de chaque moteur ou ses instructions spécifient l'échelle de viscosité pour l'huile appropriée à des conditions de travail moyennes. Les recommandations d'usage sont résumées dans la section intitulée "Opération". Dans le cas de températures de travail près ou en dessous du point de solidification, il sera nécessaire de préchauffer l'huile ou d'utiliser de l'huile spéciale.

Dans certains cas, un refroidissement par l'eau de l'huile est aussi bien impraticable qu'indésirable, et la température normale de travail de l'huile se maintient entre 170 et 200 F. Dans ce cas, il est spécialement important d'utiliser de l'huile de qualité supérieure, de viscosité appropriée et qui contenant un anti-oxydant. Vérifiez fréquemment les conditions de l'huile et changez-la quand des signes de détérioration commencent à apparaître.

Les paliers de roulements lubrifiés à l'huile sont prévus avec une grande chambre d'accumulation de sédiments, où la poussière, la saleté et les boues viennent s'accumuler. À moins que l'on ait laissé l'huile s'oxyder, le drainage de l'huile ancienne durant les changements réguliers permet normalement un nettoyage suffisant.

Chaque fois que le moteur est démonté pour un nettoyage général et une récupération, les paliers de roulements doivent être lavés avec du solvant à base d'alcool d'origine pétrolière. Assurez-vous que le trou de passage de l'huile soit propre et, ensuite, séchez complètement le palier avant remontage.

Réglage du jeu axial

La plupart des moteurs axiaux sont projetés pour ne résister que momentanément à un pic d'effort axial. Ce pic d'effort axial, qui peut se produire pendant quelques secondes au démarrage, est supporté par le palier guide. De manière à éviter que le roulement axial perde sa stabilité radiale durant ce lapse de temps, le jeu axial du moteur est limité en valeur grâce au réglage de l'écrou de l'arbre moteur. Ce réglage est fait en usine et n'a pas besoin d'être refait dans le cas d'un moteur neuf. Cependant, au cas où le moteur est démonté pour une raison quelconque, le réglage doit être refait lors du remontage de manière à éviter d'endommager les roulements. Le processus de réglage dépend du type de roulement axial.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Roulements à billes axiaux

Pour un moteur équipé de roulements à billes axiaux à contact angulaire, reportez-vous à la figure 1 de la section intitulée "Configuration des Accouplements et des Roulements". Quand l'écrou de l'arbre du moteur est serré, le rotor, l'arbre, et le palier inférieur sont tirés jusqu'à ce que la bague externe du palier inférieur vienne en contact avec son couvercle. Veuillez noter que l'épaulement de l'arbre sous le demi-accouplement inférieur est positionné de telle manière que l'accouplement ne s'appuie pas sur lui. En serrant l'écrou l'on pré charge le roulement.

La meilleur manière de positionner l'écrou est au moyen de tentatives, en utilisant un comparateur entre le demi-accouplement inférieur et le blindage d'extrémité supérieur, et en faisant monter le rotor de manière à vérifier le jeu après chaque tour de l'écrou jusqu'à ce que la valeur entre 0,002 et 0,005 pouce soit atteint. L'écrou, à ce moment, doit être bloqué au moyen de sa rondelle de blocage.

Au cas où cet instrument ne serait pas disponible pour exécuter cette méthode, la procédure à suivre peut être employée. Serrez l'écrou de l'arbre du moteur jusqu'à ce que tout le jeu soit compensé et que le rotor ne puisse pas tourner librement. Ensuite, dévissez l'écrou d'un 1/6 de tour et bloquez-le avec sa rondelle. Une plaquette de montage donnant cette information se trouve sur le moteur.

Les moteurs qui doivent supporter des pics d'effort axial ont une construction quelque peu différente. Le palier supérieur (axial) est conçu afin de supporter ce pic, et il consiste en roulements axiaux à contact angulaire montés face à face (voir section intitulée "Identification des Pièces", figure 8). Les bagues internes sont bloquées sur le demi-accouplement inférieur grâce à un écrou et les bagues externes sont fixées dans le blindage d'extrémité au moyen d'une bague.

L'épaulement de l'arbre sous le demi-accouplement inférieur est projeté de telle manière que l'accouplement s'appuie sur lui avant que le roulement inférieur ne vienne prendre contact contre son couvercle. Aucun réglage spécial est nécessaire au moment du remontage de ce type de moteur, et l'écrou de l'arbre du moteur peut être tirer vers le bas serré et bloqué. Le jeu des moteurs qui utilisent des roulements montés face-à-face sera donc très faible, 0,005 pouce ou moins.

Roulements axiaux à rouleaux

Des ressorts sont utilisés sous les roulements sphériques de manière à maintenir une charge axiale sur ces roulements durant les périodes momentanées de pics d'effort axial. Voir fig.1.

Un jeu est prévu dans le moteur de manière à ce que l'application d'un effort axial vers le bas fasse que le roulement axial vienne s'appuyer sur son support et amoindrit l'effort axial sur le roulement inférieur. De plus, pour éviter une détérioration prématurée du roulement inférieur, l'effort axial externe minimum total qui est continuellement appliqué sur le moteur durant sa phase de travail doit toujours être supérieur à l'effort du ressort indiqué sur le croquis et fourni avec le moteur. Cette valeur peut varier de 1.300 livres à 7.000 livres, dépendant de la taille du roulement.

Réglez le jeu en positionnant l'écrou de l'arbre du moteur. Serrez l'écrou jusqu'à ce que le roulement inférieur vienne en contact avec son couvercle et que les ressorts soient comprimés, ce qui est vérifié quand le demi-accouplement inférieur commence à descendre. Vérifiez le jeu en plaçant un comparateur entre le couvercle de blindage d'extrémité et le demi-accouplement inférieur et en faisant pression sur ce dernier avec un vérin (ver fig.1) jusqu'à ce que le roulement vienne s'appuyer contre son support. Répétez ce processus de serrage de l'écrou et de vérification du jeu jusqu'à obtenir un jeu de 0,015 pouce à 0,020 pouce, ensuite, bloquez l'écrou au moyen de sa vis de fixation.

Il existe trois trous dans l'écrou et cinq trous dans le demi-accouplement inférieur permettant un total de quinze "positions de blocage" quand deux trous se font face. En tournant l'écrou de sa position de blocage jusqu'à la prochaine position représente un changement du jeu d'environ 0,005 pouce.

Quand il tourne désaccouplé de sa pompe, le moteur peut présenter une vibration excessive. Dans ce cas, il doit être vérifié avec un jeu zéro. Le roulement axial se trouvera donc plus proche de la position où il prend la relève quand un effort axial vers le bas est appliqué durant l'opération normale. Après le test en rotation, réglez le jeu tel que décrit préalablement.

Plateaux de butée

Les moteurs équipés de plateaux de butée utilisent des paliers guides à bagues (voir section intitulée "Identification des Pièces", Fig.7). L'extrémité inférieure du palier guide supérieur est équipée d'une surface butée pour supporter les efforts axiaux momentanés. Vu que le jeu n'est pas déterminé par la position de l'écrou de l'arbre du moteur, il peut être tiré vers le bas, serré et bloqué.

Remplacement de roulements

En général, le remplacement des roulements se fait par de nouveaux du même type et en les montant dans la même position relative que celle des roulements

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

originaux. Au moment du démontage des roulements, faite-le fermement, appliquez une pression égale sur l'arbre ou sur le demi-accouplement inférieur et perpendiculairement au roulement.

Appliquez cette pression sur la piste interne si possible. Des roulements à contact angulaire qui sont endommagés, et qui sont spécialement serrés sur l'accouplement obligent parfois à suivre les procédures suivantes. Séparez le roulement en forçant la piste externe sur les billes. Ensuite, avec un chalumeau, chauffez rapidement la piste interne pendant que vous appliquez une pression en traction.

Des roulements à contact angulaire qui sont collés ensemble doivent avoir leur points maximum d'excentricité (indiqués par une zone polie sur la piste interne) alignés. Tous les roulements doivent être du même fabricant et d'un type qui permette l'empilage.

Certains moteurs sont fournis avec des bagues entretoises démontables sous la piste interne du roulement axial de manière à ce que la résistance aux efforts axiaux puisse être augmentée en ajoutant un ou plusieurs paliers. Quand ces roulements sont installés, les points maximum d'excentricité doivent être alignés sur la rainure de clavette du demi-accouplement inférieur. Si les roulements d'origine sont en service, ils doivent être remplacés au moment de cette conversion.

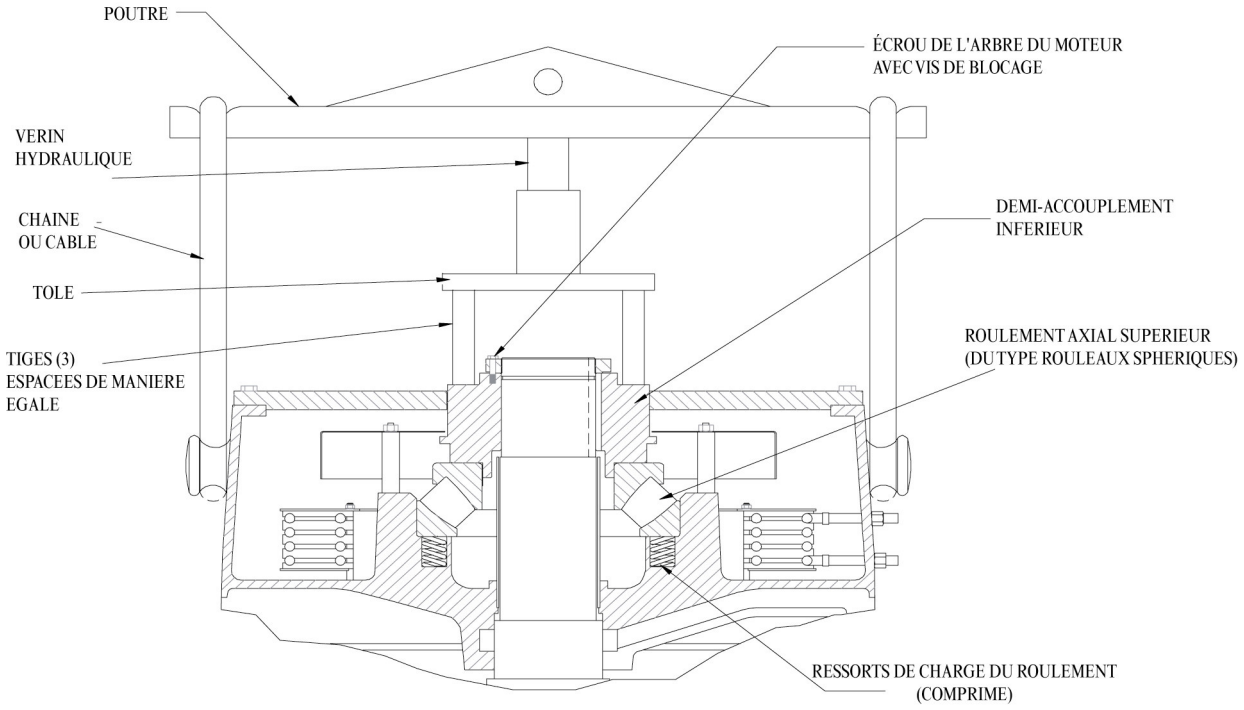


Fig. 1 - Moteur à arbre creux équipé de roulement axial à rouleaux sphériques montré dans la position où il se trouve lorsqu'une charge axiale externe est appliquée. De plus, il est montré un montage d'installation d'un vérin hydraulique pour comprimer les ressorts durant le montage du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Difficultés Opérationnelles

ATTENTION: *LA HAUTE TENSION ET LES PARTIES TOURNANTES PEUVENT CAUSER DE SÉRIEUSES BLESSURES.*
L'UTILISATION DE MACHINERIE ÉLECTRIQUE, COMME TOUTES LES AUTRES UTILISATIONS DE PUISSANCE ET DE PARTIES TOURNANTES, PEUT ÊTRE DANGEREUSE. ASSUREZ-VOUS QUE LA TENSION EST HORS SERVICE ET QU'AUCUNE PARTIE MÉCANIQUE NE TOURNE. L'INSTALLATION, L'OPERATION ET LA MAINTENANCE D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS PAR DU PERSONNEL QUALIFIÉ. UNE FAMILIARISATION AVEC LA NORME NEMA MG-2, STANDARDS DE SÉCURITÉ POUR LA CONSTRUCTION ET GUIDE POUR LA SÉLECTION, L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DE MOTEURS ÉLECTRIQUES ET DE GÉNÉRATEURS, LE CODE NATIONAL ÉLECTRIQUE ET LES PRATIQUES LOCALES EST RECOMMANDÉE.

TABLEAU DE PROBLÈMES SOUVENT RENCONTRÉS

Problème	Cause possible	Action
Le moteur ne démarre pas	Puissance non connectée	Connectez la puissance aux contrôles, et les contrôles au moteur. Vérifiez les contacts
	Bas voltage	Comparez la valeur de la plaque du moteur value avec le voltage de la barre.
	Connection de contrôle erronée	Vérifiez les connections avec le schéma de cablâge
	Machine actionnée bloquée	Déconnectez le moteur de sa charge. Si le moteur démarre de manière satisfaisante, vérifiez la machine actionnée.
	Circuit ouvert dans les bobinages du rotor et du tator	Mesurez et comparez la résistance de bobinage de chaque phase.
	Mise à la terre des bobinages	Testez la mise à la terre des bobinages.
	Couple en charge excessif	Vérifiez la capacité du moteur.
	Contrôle de surcharge actionné	Attendez que le moteur refroidisse. Tentez de démarrer de nouveau.
Bruit ou vibration	Moteur tournant sur une seule phase	Arrêtez le moteur. Puis essayez de redémarrer. Il ne pourra pas démarrer sur une seule phase. Vérifiez si une des lignes ou des circuits est ouverte.
	Alimentation déséquilibrée	Vérifiez l'équilibrage en mesurant le courant et le voltage sur chaque phase. Corrigez la puissance d'alimentation de manière à obtenir des voltages équilibrés.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

TABLEAU DE PROBLÈMES SOUVENT RENCONTRÉS

Problème	Cause possible	Action
Bruit ou vibration (suite)	Désalignement	Vérifiez l'alignement parallèle, angulaire et axial.
	Jeu non uniforme. (Moteur fourni sans un roulement)	Centrez le rotor.
	Roulements à billes bruyants	Vérifiez la lubrification. Remplacez les roulements si le bruit est persistent et excessif.
	Jeu sur les fondations	Réalignez le moteur. Serrez les boulons d'ancrage.
	Matérial étranger dans le moteur	Nettoyez l'intérieur du moteur.
	Champs en court-circuit (Synchrone)	Vérifiez l'impédance de chaque pôle. Déterminez si l'un des pôles présente une nette différence.
Surchauffage	Surcharge	Mesurez la charge grâce a un ammètre et comparez-la au courant de pleine charge sur la plaque du moteur. Réduisez la charge.
	Déséquilibrage de charge électrique	Vérifiez le déséquilibrage en voltage ou simple phase.
	Ventilation restreinte	Nettoyez les filtres, les passages d'air et les bobinages. Vérifiez l'eau de réfrigération, si applicable.
	Voltage et fréquence incorrects.	Vérifiez les valeurs sur la plaque du moteur par rapport à la puissance fournie. Vérifiez aussi le voltage aux bornes avec le moteur en pleine charge.
	Bobinage du stator en court-circuit. (ligne à ligne)	Vérifiez si le bobinage est endommagé. Demandez la venue d'un expert pour réparation.
	Mise à la terre du bobinage du stator. (ligne à la terre)	Vérifiez si le bobinage est endommagé. Demandez la venue d'un expert pour réparation.
	Courant de champ incorrect (synchrone)	Vérifiez la plaque du moteur - Appliquez le champ correct.
	Vitesse incorrecte	Vérifiez la vitesse, comparez-la à la plaque du moteur.
Surchauffage des roulements (Type bout d'arbre)	Alignement	Vérifiez l'alignement parralèle, angulaire et axial. Corrigez de la valeur nécessaire.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

TABLEAU DE PROBLÈMES SOUVENT RENCONTRÉS

Problème	Cause possible	Action
Surchauffage (suite)	Huile insuffisante	Ajoutez de l'huile; si le niveau d'huile est très bas, drainez, faite un flushing avec de l'huile propre et remplissez de nouveau.
	Huile contaminée ou qualité d'huile incorrecte	Drainez l'huile. Faite un flushing avec de l'huile propre, et relubrifiez en utilisant de l'huile dont la viscosité est informée sur la plaque du moteur.
	Les joints d'huile tournent lentement ou ne tournent pas du tout (si les joints d'huile sont usés).	Le joint d'huile a une usure, le remplacer par un nouveau joint.
	Pliage de joint ou d'une autre manière endommagé au remontage.	Remplacez les joints d'huile.
	Joints d'huile hors de leur position ou endommagé.	Remplacez les joints.
Paliers bruyants ou vibrants (type anti-friction).	Roulements défectueux ou bout d'arbre abimé.	Remplacez les roulements ou réusinez l'arbre.
	Graisse non conforme	Retirez la graisse ancienne et relubrifiez en utilisant la graisse recommandée dans ce manuel d'instruction.
	Graisse insuffisante	Retirez le bouchon de purge et regraissez les roulements. Remettez le bouchon après une ½ heure de fonctionnement.
	Trop de graisse	Retirez le bouchon de purge et laisser le moteur tourner jusqu'à ce que l'excès de graisse soit purgé. Ensuite remettez le bouchon.
	Roulement défectueux ou endommagé	Remplacez le roulement.
	Matériaux étrangers dans la graisse.	Retirez le bouchon de purge. Purgez la graisse contaminée. Remettez de la graisse jusqu'à ce que la graisse propre apparaisse à la purge.
Basse résistance d'isolation ou faille d'isolation	Humidité	Séchez les bobinages
	Poussières	Nettoyez les bobinages
	Des particules conductrices ont pénétré dans l'isolation.	Demandez la venue d'un expert pour réparation.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

TABLEAU DE PROBLÈMES SOUVENT RENCONTRÉS

Problème	Cause possible	Action
Basse résistance d'isolation ou faille d'isolation (suite)	Dommages mécaniques sur l'isolation.	Demandez la venue d'un expert pour réparation.
	Des pics de voltage ont endommagé l'isolation.	Demandez la venue d'un expert pour réparation
	Températures excessives	Demandez la venue d'un expert pour réparation
Moteur à rotor bobiné: Le moteur tourne à une vitesse réduite avec une résistance externe hors du circuit.	Impédance excessive entre l'unité et le contrôle du rotor	Utilisez des conducteurs de taille adéquate
	Connections erronées.	Vérifiez les connections du stator, du rotor et de l'exitateur, vérifiez le câblage de contrôle.
	Circuit ouvert dans le rotor (y compris du câble au contrôle).	Testez au moyen de circuit de “résonnance” et réparez.
Générateur synchrone: Faille du moteur ne pouvant produire la puissance nominale	Connections erronées	Vérifiez les connections du stator, du rotor et de l'exitateur, vérifiez le bobinage du régulateur.
	Circuits ouverts	Testez au moyen de circuit de “résonnance” et réparez.
	Moteur primaire	Vérifiez la vitesse, tournez à la vitesse nominale.
	Exitation inadéquate	Vérifiez l'exitation. Comparez avec la plaque du moteur et corrigez.
	Champs en court-circuit	Vérifiez l'impédance de tous les pôles - Déterminez si un pôle est inférieur aux autres.
	Mise à la terre de champ de câble principal	Vérifiez l'isolation du câble - Vérifiez les conditions dans lesquelles les câbles sortent de l'arbre.
Arcs sur les brosses	Surcharge	Vérifiez la surcharge au moyen d'un ammètre et éliminez la surcharge. Nettoyez les bagues, réglez la pression des brosses et remplacez les brosses.
	Poussières entre les brosses et les bagues	Nettoyez les bagues, les brosses et les supports de brosses.
	Brosses bloquées sur leurs supports	Utilisez les brosses correctes, Nettoyez les supports de brosses.
	Tension sur les brosses incorrecte	Vérifiez la tension des brosses et corrigez.
	Anneaux du collecteur rugueux	Polir ou usiner les anneaux.
	Anneaux excentriques	Usiner les anneaux ou remplacer le collecteur.

RÉFÉRENCES DE SERRAGE DES VIS

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Taille de la vis	Couple en LB. FT	
	Sèche	Lubrifiée
1/4 - 20	8	7
5/16 - 18	17	14
3/8 - 16	30	23
7/16 - 14	50	38
1/2 - 13	75	56
5/8 - 11	150	112
3/4 - 10	260	188
7/8 - 9	400	284
1 - 8	580	438
1 1/4 - 7	1120	823
1 1/2 - 6	1940	1311

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Rechanges

Considérations générales

Les moteurs objects de ces instructions ont été projetés et fabriqués de manière à offrir d'excellentes performances. Si proprement transportés, stockés, installés, opérés et maintenus, et si le site est équipé d'équipements de protection adéquats, le moteur pourra offrir de nombreuses années de loyaux services. Cependant, comme pour tout équipement produisant de la puissance, certaines pièces sont sujettes à une usure normale. De plus, il existe de grandes variations entre les sites en ce qui concerne les conditions d'environnement.

Pour ces raisons un stock adéquat de pièces de rechange est important, comme assurance, de manière à minimiser les temps d'arrêt du moteur. La quantité correcte de pièces de rechange dépend du niveau critique de l'installation aux yeux de l'usager. Cette décision doit être prise basée sur la sévérité de l'environnement sur site et sur l'efficacité du programme local de maintenance.

Pièces sujettes à l'usure

Deux pièces qui sont en contact physique et où il existe un mouvement relatif entre ces deux pièces sont sujettes à l'usure. Les paliers en métal blanc et les joints d'huile sont en contact avec l'arbre et se meuvent par rapport à l'arbre. Les billes ou les rouleaux des roulements sont en contact et se déplacent sur les pistes interne et externe de leurs bagues. Les brosses sont en contact et se déplacent sur les bagues du collecteur et sur les supports de brosses. Les joints d'huile sont en contact et se déplacent par rapport à l'arbre.

Toutes les pièces mentionnées sont sujettes à l'usure. La vitesse d'usure, dans chaque cas, est déterminé par des facteurs déjà cités. Il est recommandé que ces pièces se trouvent en stock comme pièces de rechange.

Autres pièces

Il existe d'autres pièces essentielles qui peuvent se détériorer à une vitesse imprévisible, sur une certaine période de temps, et pour des raisons sont totalement diverses. Les filtres à air utilisés pour retirer les poussières doivent être inspectés et nettoyés périodiquement, et après une certaine période de temps, des éléments contaminants et tous autres types corrosifs, ainsi que certain types contaminants physiques, peuvent causer une détérioration des filtres à air. Ceci peut causer une diminution de l'air de réfrigération et une augmentation non souhaitable de la température de travail du moteur.

L'isolation de tous les bobinages électriques peut durer longtemps si elle travaille dans des conditions nominales, si elle est nettoyée suivant les instrutions données et si elle n'est pas endommagée. Des pics de courant, des pics de coupure, des perturbations du système en général et d'autres conditions de tension anormales sont potentiellement des causes de dommages diélectrique et peuvent résulter en des coupures d'isolation de courant et à la terre après une certaine période de temps. La grande magnitude d'air ambiant qui passe au travers du moteur et sur les bobinages dans le cas des moteurs refroidis à l'air ambiant peut râper l'isolation des bobinages et même faire que des particules y soient introduites, abrasives ou conductrices, et aussi permettre l'attaque par l'humidité et les poussières.

Effet critique de l'application

L'usager doit évaluer la nature critique de l'application de son moteur en ce qui concerne le coût des arrêts potentiels et des pertes de production.

Trois catégories sont listées ci-dessous comme **Pièces de rechange recommandées.**

1. Non-critiques - Protection minimum (Rechanges de base)
2. Semi-Critiques - Protection adéquate
3. Critiques - Protection totale

Ces recommendations ont été faites pour orienter l'usager afin qu'il développe un **Programme de Protection Planifié** pour les pièces qu'il doit maintenir en stock.

Pièces de rechange recommandées

La liste recommandée de pièces de rechange est la suvante:

1. Application non critique - Rechanges de base - Minimum (un jeu de chaque item, tels que fournis à l'origine)

Roulements
*Joints toriques d'huile
*Joints d'huile

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

*Filtre à air
*Brosses, support de brosses et collecteur
*Converseurs de diode
*Converseurs contrôlés silicone

Note:
*quand équipé de tels items

2. Application semi-critique - Protection adéquate (un jeu de chaque item, tels que fournis à l'origine)

les sept premiers items dans (1) (si applicables)
Moyeu de stator pré-bobiné
Pôles bobinés de rotor synchrone
Exitateur de Rotor
Exitateur de Stator
Ensemble converseur
} Moteurs synchrones seulement

2. Application critique ou multiples unités - Protection totale (un jeu de chaque item, tels que fournis à l'origine)

les sept premiers items dans (1) (si applicables)
Rotor
Stator
Exitateur de Rotor
Exitateur de Stator
Ensemble converseur
} Moteurs synchrones seulement

Pièces à commander

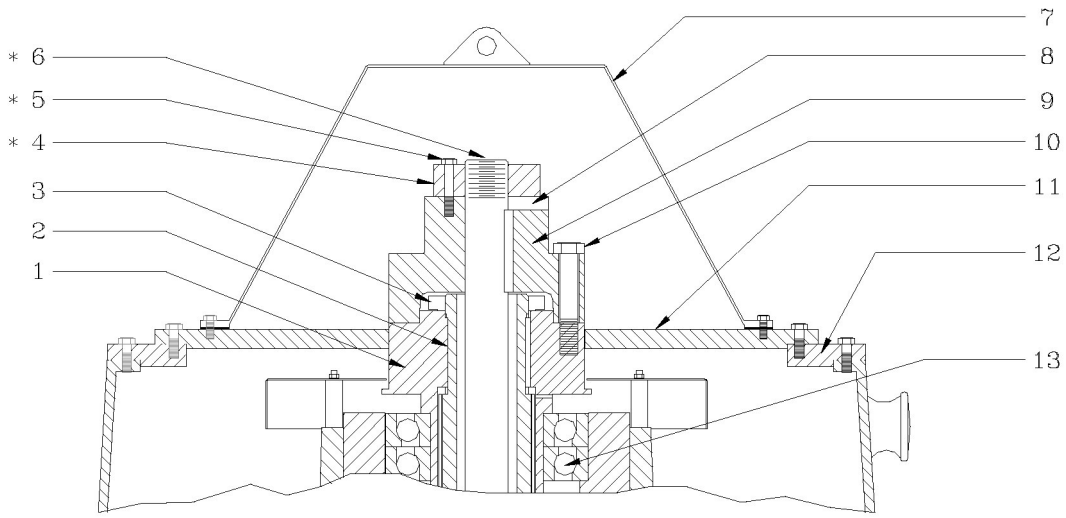
Une vue générale du moteur est donnée dans la section du manuel intitulée “Identification des pièces”. À la commande de pièces ou à la recherche d'informations additionnelles auprès de votre contact chez General Electric Company, informez le numéro de série et le numéro du modèle du moteur ainsi que sa puissance et le numéro de référence de la pièce obtenu dans la section d'Identification des Pièces.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Identification - Configuration Accouplement et Roulement

Configuration de l'Extrémité Supérieure de l'Accouplement

Montage Boulonné



1. Demi-accouplement inférieur
2. Arbre du moteur
3. Écrou de l'arbre du moteur avec vis de blocage
4. * Écrou de réglage de l'arbre de la pompe
5. * Vis de blocage de l'écrou de réglage
6. * Arbre de la pompe
7. Couvercle supérieur
8. Clavette
9. Demi-accouplement supérieur
10. Vis d'accouplement
11. Couvercle
12. Couvercle de blindage d'extrémité
13. Roulement

Fig. 1 Moteur à arbre creux typique - montage boulonn

* Fourni par l'acheteur

Généralités

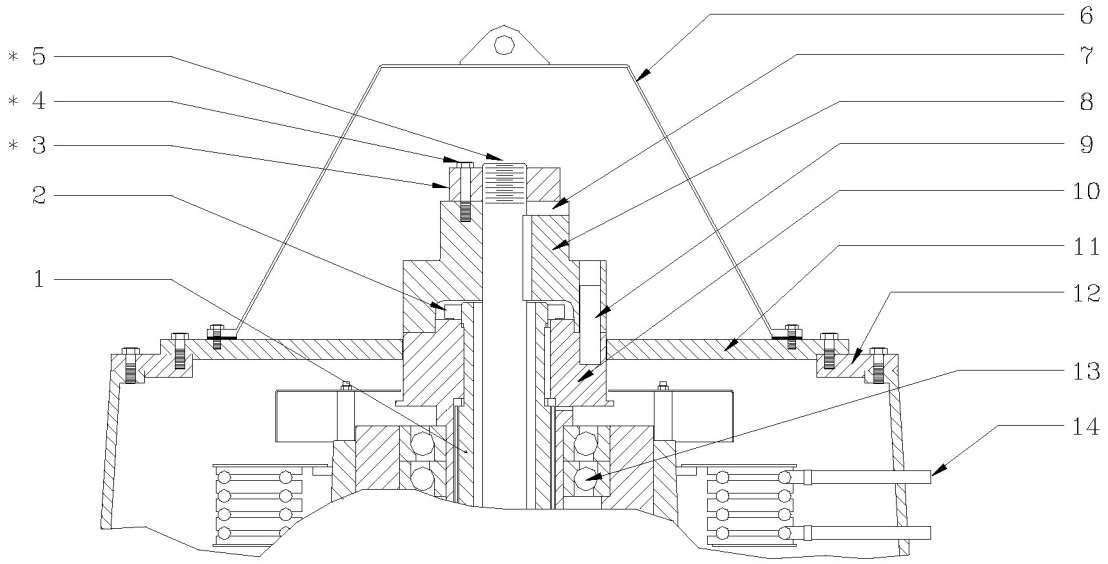
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig.1 est présentée à la page 1. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez ce numéro de pièce au modèle et à la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de l'extrémité supérieure de l'accouplement

Assemblage auto-débrayable



1. Arbre du moteur
2. Écrou de l'arbre du moteur avec vis de blocage
3. * Écrou de réglage de l'arbre de la pompe
4. * Vis de blocage de l'écrou de réglage
5. * Arbre de la pompe
6. Couvercle supérieur
7. Clavette
8. Demi-accouplement supérieur
9. Tige d'actionnement
10. Demi-accouplement inférieur
11. Couvercle
12. Couvercle de blindage d'extrémité
13. Roulement
14. Serpentin de réfrigération (quand demandé)

Fig. 2 Moteur à arbre creux typique avec accouplement auto-débrayable

* Fourni par l'acheteur

Généralités

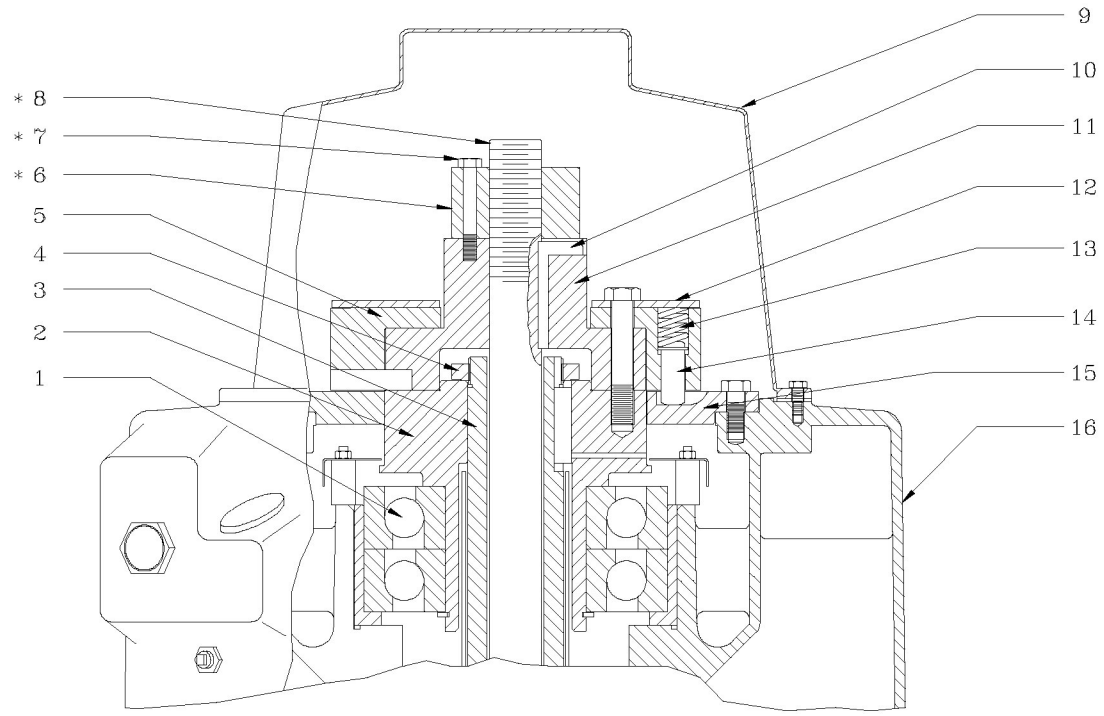
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig.2 est présentée à la page 2. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez ce numéro de pièce au modèle et à la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de l'Extrémité Supérieure de l'Accouplement

Montage non-réversible



1. Roulement
2. Demi-accouplement inférieur
3. Arbre du moteur
4. Écrou de l'arbre du moteur avec vis de blocage
5. Support de tige
6. * Écrou de réglage de l'arbre de la pompe
7. * Vis de blocage de l'écrou de réglage
8. * Arbre de la pompe
9. Couvercle supérieur
10. Clavette
11. Demi-accouplement supérieur
12. Plaque de retenue de tige
13. Ressort (si utilisé)
14. Tige du cliquet
15. Plateau du cliquet
16. Blindage d'extrémité

Fig. 3 Moteur à arbre creux typique avec accouplement non-réversible

* Fourni par l'acheteur

Généralités

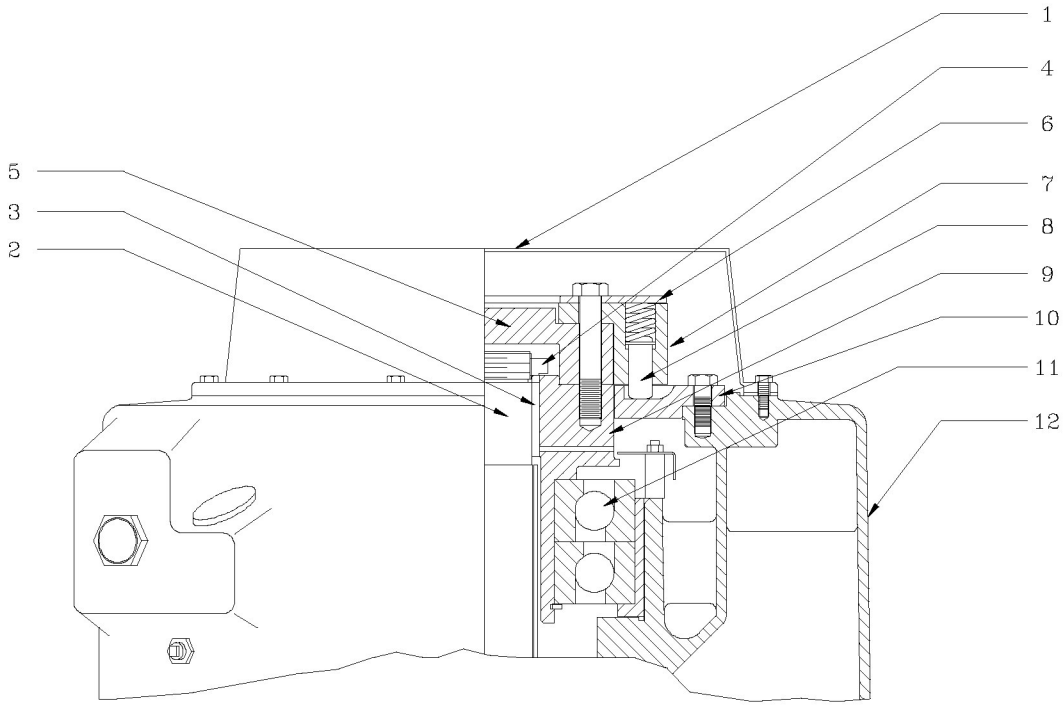
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig.3 est présentée à la page 3. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez ce numéro de pièce au modèle et à la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de l'Extrémité Supérieure de l'Accouplement

Dispositif non-réversible



1. Couvercle supérieur
2. Arbre du moteur
3. Clavette
4. Montage de l'écrou de blocage de l'arbre du moteur
5. Demi-accouplement supérieur
6. Plaque de retenue de tige
7. Support de tige
8. Tige du cliquet
9. Demi-accouplement inférieur
10. Plateau du cliquet
11. Roulement
12. Blindage d'extrémité

Fig. 4 Moteur à arbre creux typique avec dispositif non-réversible

Généralités

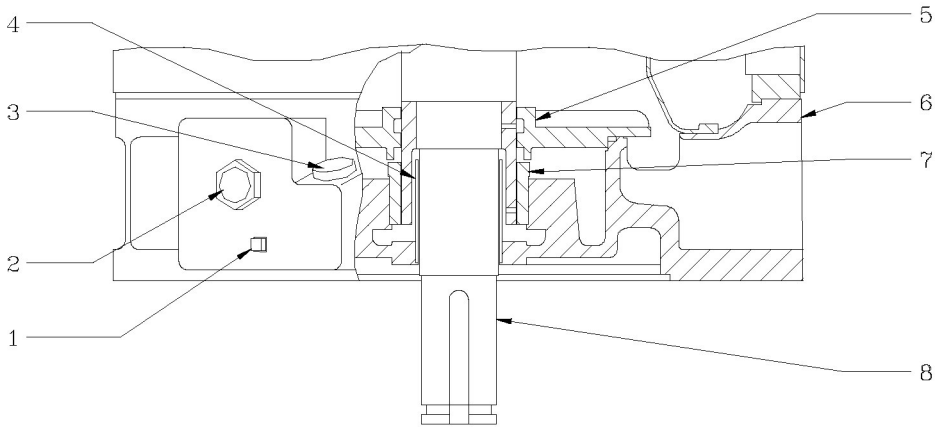
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig. 4 est présentée sur cette page. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification. Cette liste provient de la liste des pièces de ce moteur. L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine.

Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez cette publication et le numéro de pièce en plus du modèle et de la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration du palier guide inférieur

Palier à bague



1. Bouchon de drainage de l'huile
2. Jauge visuelle du niveau d'huile
3. Bouchon du filtre à huile
4. Bague à huile
5. Couvercle de palier inférieur
6. Base du blindage d'extrémité
7. Palier à bague
8. Arbre du moteur

Fig. 5 Moteur à arbre massif typique avec palier à bague (Guide)

Généralités

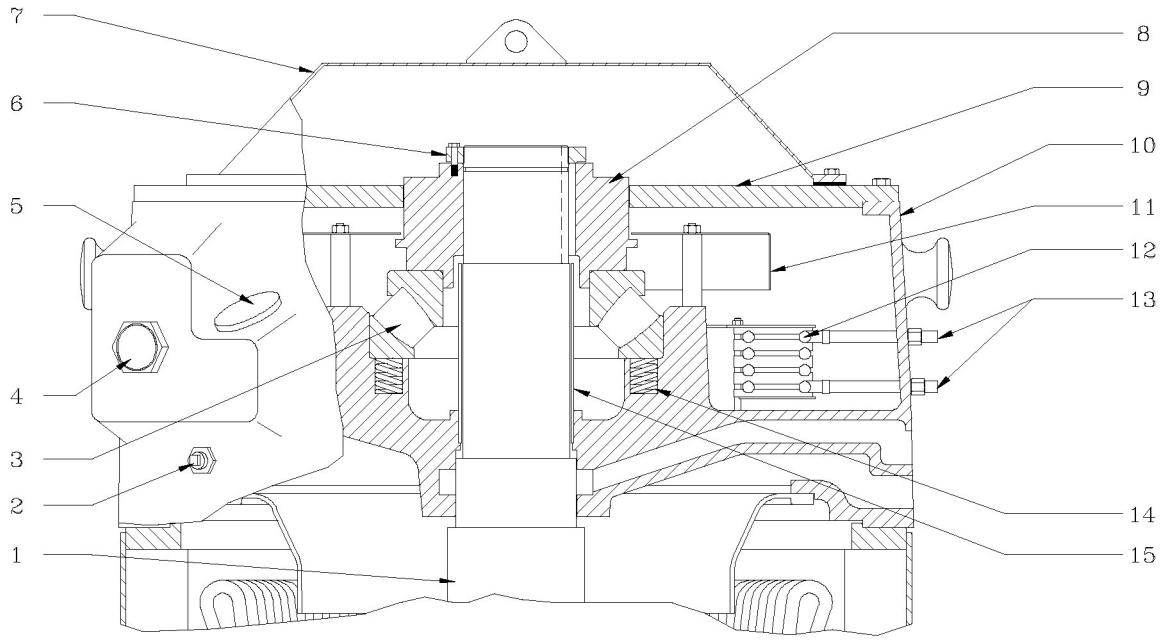
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig. 5 est présentée sur cette page. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification. Cette liste provient de la liste des pièces de ce moteur.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez cette publication et le numéro de pièce en plus du modèle et de la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de roulement axial supérieur

Roulement à rouleaux sphériques



1. Arbre du moteur
2. Bouchon de drainage de l'huile
3. Roulement à rouleaux sphériques
4. Jauge visuelle du niveau d'huile
5. Bouchon du filtre à huile
6. Écrou avec vis de blocage
7. Couvercle supérieur
8. Demi-accouplement inférieur
9. Couvercle
10. Blindage d'extrémité supérieur
11. Chicane
12. Serpentin de réfrigération (quand demandé)
13. Entrée et sortie de la réfrigération à l'eau (quand demandée)
14. Ressort de charge du roulement
15. Bague à huile

Fig. 6 Moteur à arbre massif typique à roulement axial à rouleaux sphériques

Généralités

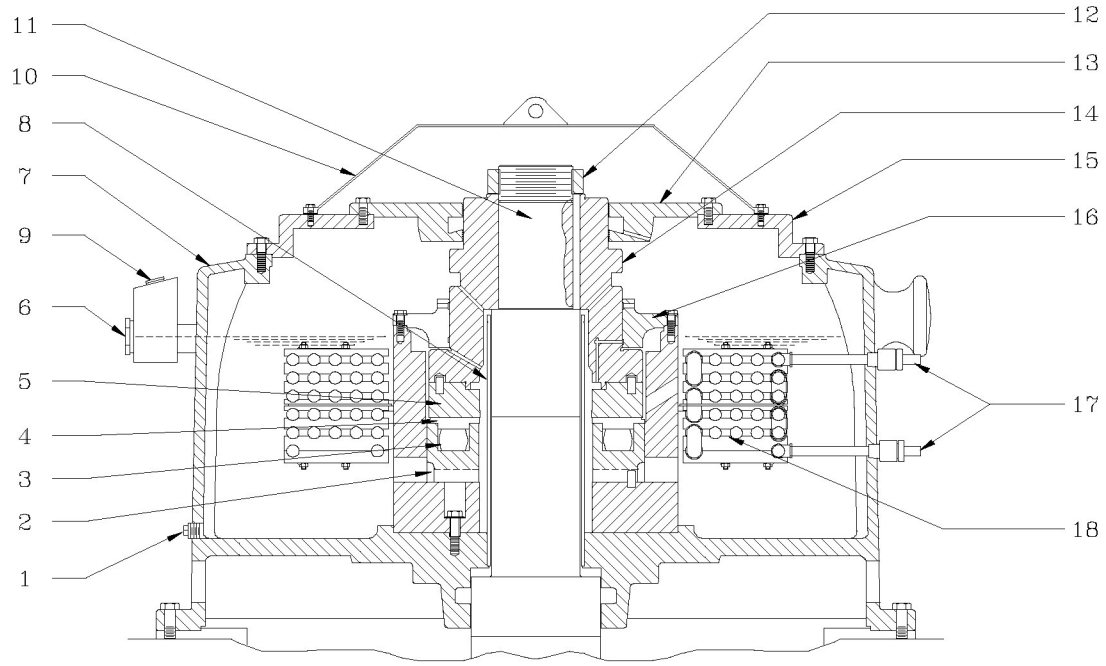
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig. 6 est présentée sur cette page. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification. Cette liste provient de la liste des pièces de ce moteur.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez cette publication et le numéro de pièce en plus du modèle et de la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de roulement axial supérieur

Type plateau de butée



1. Bouchon de drainage de l'huile
2. Bague
3. Plateau de nivellement
4. Appui
5. Glissière
6. Jauge visuelle du niveau d'huile
7. Blindage d'extrémité supérieur
8. Bague à huile
9. Bouchon du filtre à huile
10. Couvercle supérieur
11. Arbre du moteur
12. Écrou avec rondelle de blocage
13. Couvercle supérieur de l'huile
14. Palier radial et de contre-appui
15. Couvercle du Blindage d'extrémité
16. Palier guide supérieur
17. Entrée et sortie de la réfrigération à l'eau (quand demandée)
18. Serpentin de réfrigération (quand demandé)

Fig. 7 Moteur à arbre massif typique avec roulement axial type plateau de butée et palier à bague

Généralités

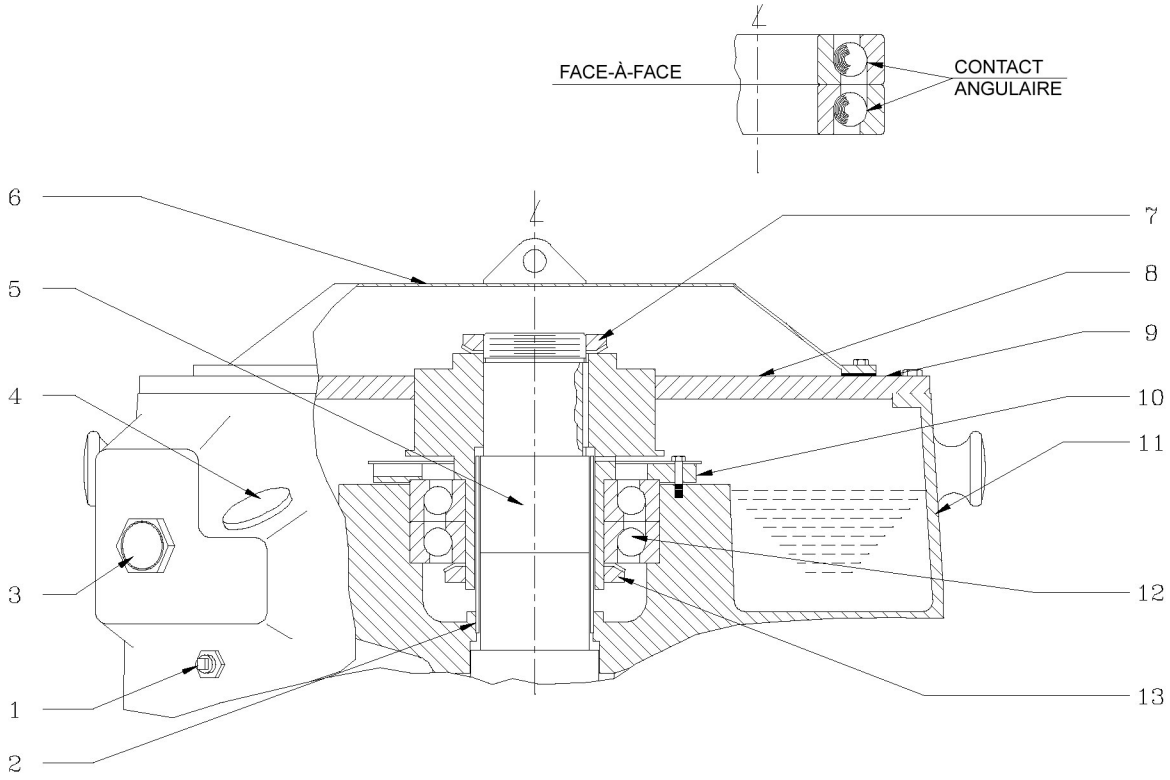
Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig. 7 est présentée sur cette page. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification. Cette liste provient de la liste des pièces de ce moteur.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez cette publication et le numéro de pièce en plus du modèle et de la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Configuration de roulement axial supérieur

Roulements à billes à contact angulaire montés face-à-face



1. Bouchon de drainage de l'huile
2. Bague à huile
3. Jauge visuelle du niveau d'huile
4. Bouchon du filtre à huile
5. Arbre du moteur
6. Couvercle supérieur
7. Écrou avec rondelle de blocage
8. Demi-accouplement inférieur
9. Couvercle du Blindage d'extrémité
10. Bague de fixation du roulement axial
11. Blindage d'extrémité
12. Roulement à billes à contact angulaire
13. Montage de l'écrou de blocage du roulement axial

Fig. 8 Moteur à arbre massif typique avec roulements à billes à contact angulaire montés face-à-face qui doivent supporter un effort axial continu vers le haut

Généralités

Pour faciliter l'identification des pièces de la machine, une vue générale de la Fig. 8 est présentée sur cette page. Chaque pièce est repérée par un numéro de référence permettant son identification. Cette liste provient de la liste des pièces de ce moteur.

L'utilisation de la vue générale permet une facile identification de chaque pièce de la machine. Au moment de la commande de pièces de rechange ou de substitution ajoutez cette publication et le numéro de pièce en plus du modèle et de la série du moteur.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Installation - Moteur d'Induction Vertical

Local d'installation et montage

ATTENTION: *LES MOTEURS DOIVENT ÊTRE INSTALLÉS DANS UN LOCAL PROTÉGÉ POUR ÉVITER QUE DES ENFANTS OU TOUTE AUTRE PERSONNE NON AUTORISÉE AIENT ACCÈS AU MOTEUR DE MANIÈRE À ÉVITER DE POSSIBLES ACCIDENTS. CECI EST SPÉCIALEMENT IMPORTANT POUR LES MOTEURS CONTRÔLÉS À DISTANCE OU AUTOMATIQUEMENT, OU, ENCORE, POUR CEUX QUI SONT ÉQUIPÉS DE RELAIS DE REMISE EN MARCHE CAR DE TELS MOTEURS PEUVENT DÉMARRER DE MANIÈRE IMPRÉVISIBLE.*
LE NON- RESPECT DE CES PRÉCAUTIONS PEUT RÉSULTER EN RISQUES D'ACCIDENTS DU PERSONNEL.

Réservez suffisamment d'espace autour du moteur de manière à permettre une libre circulation de l'air de ventilation et à maintenir une température ambiante non supérieure à 40°C. Quand un choix entre plusieurs locaux d'installation est possible, installez le moteur de manière à ce qu'il soit le moins possible sujet à l'accumulation de poussières, saletés, liquides et de tout autre matériel nocif à son fonctionnement. Montez le moteur sur des fondations nivelées et fermes, alignez-le avec l'équipement à être actionné et serrez fermement les boulons de montage.

Accouplements pour moteurs à arbre creux

De manière à assurer un bon fonctionnement, les boulons d'accouplement doivent être serrés en respectant les valeurs de couple présentées sur le tableau I.

TABLEAU I
VALEURS DE COUPLE

Taille écrou	Couple	Taille écrou	Couple
5/16	20 livres/pied	3/4	320 livres/pied
3/8	37 livres/pied	1	710 livres/pied
1/2	90 livres/pied	1 1/4	1350 livres/pied
5/8	180 livres/pied		

AVERTISSEMENT: *IL SERA DANS TOUS LES CAS DE LA RESPONSABILITÉ DES INSTALLATEURS DE S'ASSURER QUE CES VALEURS DE COUPLE SONT RESPECTÉES. CECI INCLUT LES CAS OÙ L'ACCOUPLEMENT VIENT MAL MONTÉ SUR LE MOTEUR CE QUI PEUT RÉSULTER DANS LE CISAILLEMENT DES BOULONS ET DANS DES DOMMAGES DE PLUS GRANDE EXTENSION SUR L'ÉQUIPEMENT.*
LE NON-RESPECT DE CES PRÉCAUTION PEUT RÉSULTER DANS L'ENDOMMAGEMENT DE L'ÉQUIPEMENT.

Les moteurs verticaux à arbre creux sont conçus pour actionner des pompes du type turbine pour puits profonds et peuvent être équipés d'accouplements auto-débrayables, boulonnés ou non-réversibles. Le type d'accouplement est spécifié par le fabricant de la pompe. Retirez le couvercle supérieur pour faciliter l'accès à l'accouplement.

Deux rainures sont prévues sur la bague externe de l'accouplement de telle manière qu'une barrette peut être insérée afin d'empêcher que l'ensemble ne tourne pendant que le réglage du jeu du rotor de la pompe est réalisé. Un boulon d'accouplement peut être vissé dans l'un des trous de moulage du blindage d'extrémité supérieur pour servir de butée à la barrette.

Accouplement auto-débrayable

Dans le cas où le moteur serait actionné en sens inverse, les jonctions de la ligne d'arbre de la pompe pourraient se dévisser. L'accouplement auto-débrayable (voir la section "Identification des pièces", Fig.2) agit de manière à limiter l'amplitude de ce dévissage. En opération normale, le couple du moteur est transmis par le demi-accouplement inférieur au moyen des tiges d'actionnement au demi-accouplement supérieur qui se débraye des tiges d'actionnement, et ainsi désaccouple la pompe et le moteur.

Le bon fonctionnement de l'accouplement débrayable dépend de plusieurs facteurs. L'écrou de réglage de l'arbre de pompe doit être fermement fixé au demi-accouplement supérieur, et ledit demi-accouplement ne doit pas être lié à l'autre moitié inférieure. Sinon, les vis de blocage de l'écrou de réglage pourraient casser au lieu que les deux demi-accouplements se séparent. Dans ce cas, le moteur continuerait à actionner la ligne d'arbre de la pompe et les jonctions continueraient à se dévisser. Le moteur et la ligne d'arbre pourraient, dans ce cas, être sérieusement endommagés. Pour vérifier le jeu entre les deux moitiés, installez le demi-accouplement supérieur avant le moteur. Il devra tomber par lui-même et reposer sur le demi-accouplement inférieur sans le forcer.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Un bon alignement de la tête de l'arbre de pompe dans l'alésage de l'arbre du moteur est aussi important. Après que l'accouplement ait débrayé, il ne maintient plus l'arbre de la pompe centré. Si l'alignement n'est pas correct, l'arbre du moteur qui continue à tourner peut entrer en friction sur l'arbre de la pompe qui, lui, est arrêté, résultant en leur endommagement.

Un troisième réquisit est que la distance entre l'extrémité supérieure de l'arbre de la pompe et la partie interne du couvercle supérieur soit suffisante pour permettre au demi-accouplement supérieur, à son débrayage, de se livrer des tiges avant que l'arbre ne vienne se choquer contre le couvercle. Vérifiez ce jeu après que l'écrou de réglage ait été serré jusqu'à sa position finale. Pour faciliter la vérification, le croquis du moteur montre une dimension maximum "XH" de l'extrémité supérieure de l'accouplement à l'extrémité supérieure de l'arbre. En respectant cette cote limite, cela permettra que l'arbre et l'accouplement pourront monter suffisamment pour libérer les tiges et encore conserver un jeu entre l'arbre et le couvercle. Pour les moteurs standards, "XH" est défini sur le Tableau II.

TABLEAU II
COTES DU JEU

Modèles	Tailles	XH (pouces)
8226	8230	4
8336	8339	5
8445	8448	8 5/8
8554	8559	8 5/8

En fonction des circonstances qui causèrent la réversion et sur quelle ligne d'arbre les jonctions se dévissèrent, il peut encore y avoir suffisamment d'énergie stockée dans les parties tournantes, au moment de la libération des tiges par l'accouplement, pour permettre que l'arbre de la pompe continue à monter et vienne se choquer contre le couvercle supérieur. Cependant, si les conditions ci-dessus sont respectées, même dans les cas les plus sévères, les dégâts se limiteront à un couvercle cassé.

L'on s'attend à ce que l'accouplement auto-débrayable ne sera appelé à entrer en action que dans des intervalles de temps peu fréquents. Une opération anormale, l'application d'une alimentation en une seule phase après une interruption peuvent être minimisée en effectuant un contrôle correct. Quand le moteur est mis hors tension, le flux inverse de l'eau dans la pompe a tendance à causer une réversion de rotation. Si une alimentation en une phase est appliquée au moment de ce phénomène de réversion, le moteur continuera à tourner en sens inverse. Il actionnera la pompe et aura tendance à dévisser les jonctions de la ligne d'arbre. La sélection d'un contrôle qui évite le redémarrage automatique après une mise hors tension ou qui fait usage d'une minuterie de manière à retarder le redémarrage jusqu'à ce que le moteur s'arrête réduira la fréquence de tels accidents.

Accouplement boulonné

Un accouplement boulonné permet que les efforts axiaux engendrés vers le haut par la pompe soient supportés par les roulements du moteur. (Voir RÉGLAGE JEU dans le chapitre MAINTENANCE à la section "Maintenance - Moteurs Verticaux"). Cet accouplement est similaire à un accouplement auto-débrayable à l'exception que les tiges sont remplacées par des boulons, qui doivent être serrés de manière à maintenir fermement ensemble les deux moitiés de l'accouplement. Voir les réquisits de couple à la page 1. Ce type d'accouplement n'a pas la fonction d'auto-débrayage.

Accouplement non-réversible

L'accouplement non-réversible (Voir Identification des Pièces, Fig.3) est du type boulonné, et évite que la pompe et le moteur ne tournent en sens inverse. De cette manière, non seulement il évite que l'arbre de la pompe puisse se dévisser comme il évite des endommagements dus à la survitesse et sur les roulements lubrifiés à l'eau de l'arbre de pompe quand, au moment de la mise hors tension, la colonne d'eau tombante a tendance à actionner la pompe en sens inverse. En opération normale, le couple du moteur est transmis à l'arbre de la pompe au moyen des deux moitiés de l'accouplement qui sont boulonnées ensemble. Les tiges du cliquet sont soulevées par les dents du cliquet, et sont maintenues libres grâce à la force centrifuge et à la friction quand le moteur monte en vitesse. Quand il y a mise hors tension, la vitesse baisse et les tiges retombent. Au moment de la réversion, une tige s'insèrera dans une dent du cliquet et évitera la rotation en sens inverse. La quantité de tiges est différente de celle des dents de manière à multiplier la quantité de positions d'arrêt. Une descente en vitesse trop rapide peut résulter en forces d'inertie suffisamment grandes qui empêcheraient la retombée des tiges.

Cette situation est encore plus aggravée lorsque les tiges sont sales, et que leur réaction devient plus

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

lente. Si le temps entre la mise à l'arrêt (l'instant où le bouton "Stop" est appuyé) et la vitesse zéro est supérieur à deux secondes, ceci signifie que l'opération est satisfaisante.

Pour permettre l'opération quand le temps d'arrêt est inférieur à deux secondes, les tiges sont maintenues par des ressorts. Les moteurs de modèle 8230 et plus petits peuvent être fournis avec ces ressorts. Dans les cas qui comprennent des temps de cycles (démarrages et arrêts fréquents) et d'arrêt supérieurs à deux secondes, les ressorts devront être démontés de manière à réduire l'usure sur la roue du cliquet.

Les temps d'arrêt pour des applications employant des moteurs modèle 8336 ou plus grands sont généralement supérieurs à deux secondes, et dans ce cas les ressorts ne sont pas fournis. Pour des cas spéciaux, ceux-ci doivent être reportés à la General Electric Company.

Les tiges et les ressorts sont en acier inoxydable traité.

Un accouplement supérieur non-réversible complet (voir section Identification des Pièces, Fig.3) consiste en un accouplement auto-débrayable plus un assemblage non-réversible qui inclue une roue de cliquet, un support de tige, des tiges, des ressorts, des plaques de retenue de tiges et des vis d'assemblage. Un accouplement auto-débrayable ou boulonné peut être converti en un accouplement non-réversible sans interférer sur le réglage de l'écrou de l'arbre de pompe.

Pour réaliser la conversion, retirez les tiges d'actionnement ou les boulons du demi-accouplement inférieur. Retirez le couvercle d'huile et remplacez-le par une roue de cliquet qui sera fermement vissée. Faite glisser le support de tiges vers le bas sur l'accouplement supérieur, insérez les tiges, et mettez en place le support de tiges. Insérez les boulons dans la plaque de retenue, le support de tiges, et l'accouplement supérieur et inférieur. Serrez-les bien de manière à ce que le couple soit transmis par la friction existante entre les faces de l'accouplement et non par les boulons. Voir les réquisits de couple à la page 1.

Quand les ressorts sont fournis, la plaque de retenue est fixée au support de tiges par de petites vis. Ces vis doivent être desserrées quand l'assemblage est placé sur l'accouplement supérieur de manière à centrer la plaque. Serrez ces vis après avoir serré les trois boulons.

Les moteurs livrés viennent avec leur accouplement supérieur et leur assemblage de non-réversion livrés séparément. Ils peuvent donc être installés tel que décrit antérieurement.

Au moment de l'installation de l'accouplement non-réversible, n'utilisez pas de lubrifiant. La lubrification est nocive à une bonne opération. La moitié supérieure de l'accouplement doit s'asseoir solidement sur la moitié inférieure et les tiges doivent toucher le fond des logements entre les dents et la roue de cliquet. Le jeu entre le demi-accouplement supérieur et le dessus des dents de cliquet doit être situé ente 1/16 et 1/8 de pouce.

NOTE: *À chaque fois que le démontage des accouplements se fera nécessaire, l'utilisation de repères de montage permettront un bon équilibrage de l'ensemble au remontage.*

Connexions électriques

Sélectionnez et installez des équipements de contrôle et des câblages en accord avec le Code National Électrique et les pratiques locales. Vérifiez le voltage et la fréquence sur la plaquette du moteur. Le moteur fonctionnera correctement mais il pourra présenter des caractéristiques fonctionnelles légèrement différentes si le voltage varie de plus ou moins dix pour cent par rapport à la valeur indiquée sur la plaquette, si la fréquence varie de plus ou moins cinq pour cent, ou si la variation combinée des deux facteurs est de plus ou moins dix pour cent (à condition que la variation de fréquence ne dépasse pas cinq pour cent).

Lubrification

Les moteurs équipés de paliers lubrifiés à l'huile sont livrés sans huile. Avant la mise en route du moteur, remplissez chaque réservoir jusqu'au niveau moteur arrêté montré sur le viseur de jauge. N'utilisez que l'huile spécifiée sur la plaquette de lubrification ou les instructions de lubrification fournies avec chaque moteur. Prenez soin à protéger l'huile et les paliers de toute poussière.

Pour un remplissage pour stockage, remplissez jusqu'au niveau maximum, montré sur la jauge ou environ ½ pouce au-dessus de la marque montrant le niveau moteur à l'arrêt. Avant de mettre le moteur en marche, drainez cette huile et remplissez de nouveau en suivant les instructions antérieures.

Pour les recommandations sur la lubrification, voir section "Maintenance - Moteur Vertical".

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Refroidissement à l'eau

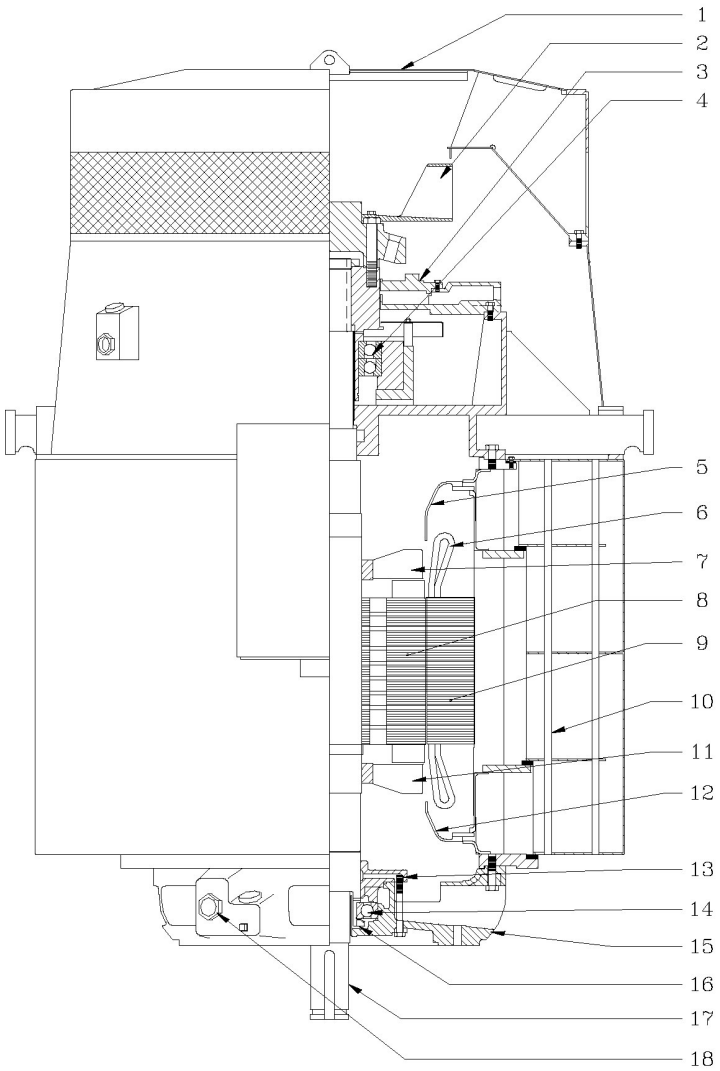
Dans le cas où un palier demande un refroidissement auxiliaire à l'eau, la plaquette ou les instructions de lubrification spécifient le débit maximum en galons par minute. Si l'on dépasse le débit maximum, l'on peut détériorer le serpentin de réfrigération. Le réservoir d'huile sera équipé d'un serpentin de réfrigération dont les extrémités, prêtes à leur connexion, se trouvent sur la paroi du blindage d'extrémité (voir la section "Identification des Pièces", Fig.6 et 7). À chaque fois que le moteur fonctionne, suffisamment d'eau devra circuler dans les serpentins de manière à maintenir la température du bain d'huile à 130 F (55°C) maximum pour les roulements du type plateau de butée et à 150 F (65°C) pour les autres. Reportez-vous au croquis fourni avec chaque moteur pour connaître le type de roulement fourni.

La pression et la température maximum permises pour l'eau de réfrigération sont aussi montrées sur la plaquette ou les instructions. Le dépassement de ces valeurs peut causer une détérioration accélérée du serpentin ou un refroidissement insuffisant de l'huile de lubrification. N'utilisez que de l'eau pure et propre à moins que le moteur n'ait été conçu avec des éléments en matériaux résistants l'eau corrosive. Les serpentins de réfrigération standards sont faits en tubes de cuivre type "K" et avec une épaisseur de paroi de 0,050 pouce.

Quand le moteur est mis hors tension au moment des époques de gelées, évacuez toute l'eau résiduelle des serpentins.

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA

Identification des Pièces



1. Couvercle supérieur
2. Ventilateur externe
3. Couvercle de blindage d'extrémité
4. Roulement à contact angulaire
5. Déflecteur d'air supérieur
6. Bobinage du stator
7. Ventilateur
8. Lames du rotor
9. Lames du stator
10. Tubes de l'échangeur de chaleur
11. Ventilateur
12. Déflecteur d'air inférieur
13. Couvercle interne du roulement
14. Roulement à billes inférieur (Guide)
15. Base du blindage d'extrémité
16. Ensemble de l'écrou de blocage du roulement
17. Arbre massif
18. Viseur de la jauge du niveau d'huile

Fig. 1 - Vue générale d'un moteur à arbre massif typique avec roulement à billes à contact angulaire (extrémité supérieure) et roulement à billes inférieur (guide).

Note: *Pour l'identification d'autres configurations de paliers et accouplements, voir instructions GEEP-343-I.*

 Copyright 1997,1998 The General Electric Company, USA